數書九章

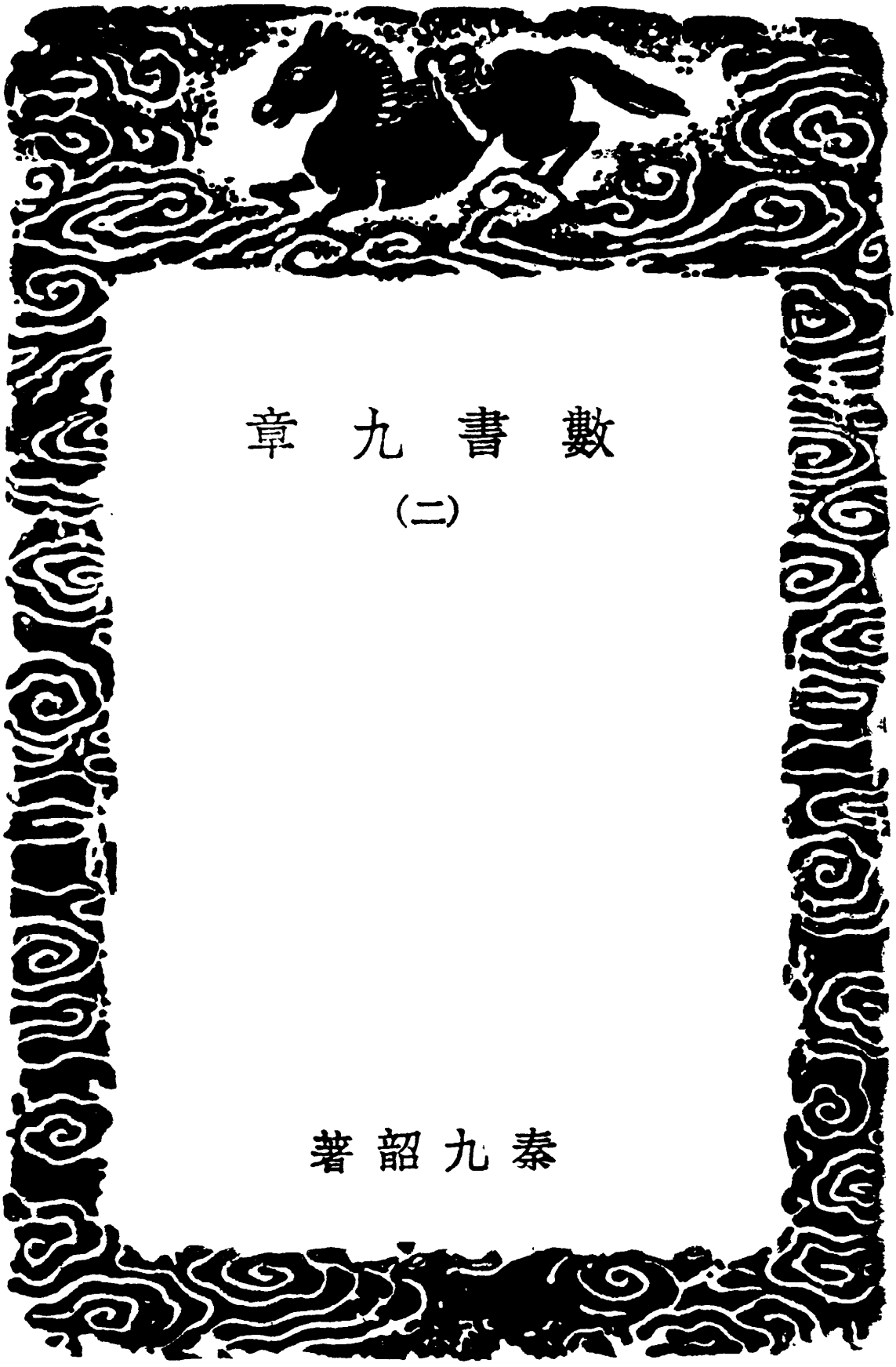
二

叢書集成

初編

主編者
王雲五

商務印書館發行



數書九章

(二)

秦九韶著

數書九章卷四

魯郡 秦九韶 道古

揆日究微

問歷代測景。惟唐大衍歷最密。本朝崇天歷。陽城冬至景一丈二尺七寸一分五十秒。夏至景一尺四寸七分七十九秒。係與大衍歷同。今開禧歷。臨安府冬至景一丈八寸二分二十五秒。夏至景九寸二分。求臨安府夏至後。差幾日而景與陽城夏至日等。較以大衍歷暑景所差尺寸。各幾何。

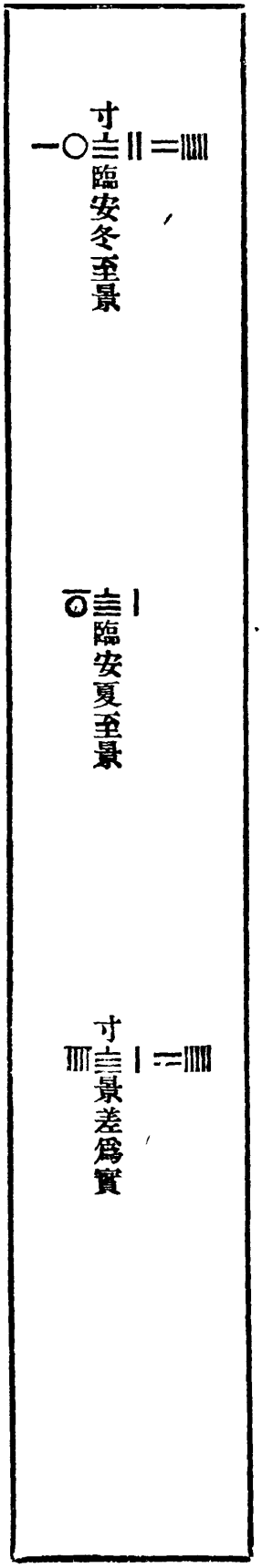
荅曰。大暑後五日午中景長一尺四寸八分八十五秒。

臨安府界影圖

閒暇歷

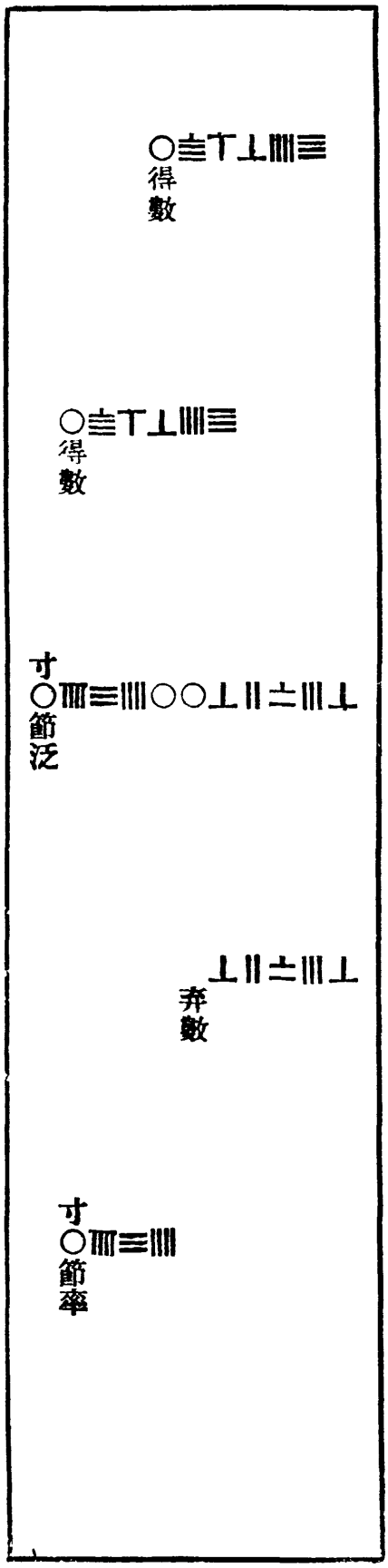
陽城景影圖

置臨安府所測冬至景一丈八寸二分二十五秒．以夏至景九寸一分減之．餘九尺九寸一分二十五秒．爲景差．以爲實．

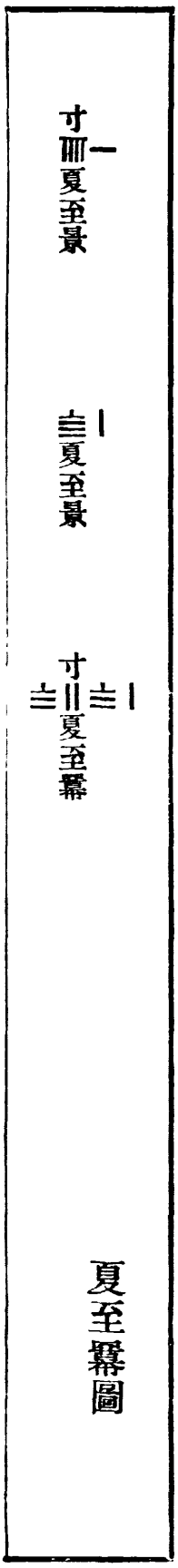


置象限度九十一度三十一分四十四秒．加一十一度二十五分二十七秒五十小分．命度爲寸．得一百二寸五千六百七十一分五十秒．爲法．以除前差實．得空寸九千六百六十四分四十秒．不盡．弃之．自乘．得節泛數九千三百四十分．不盡．弃之．

先以小暑節乘率二十五．乘節率九千三百四十分．得二十三寸三千五百分於上．

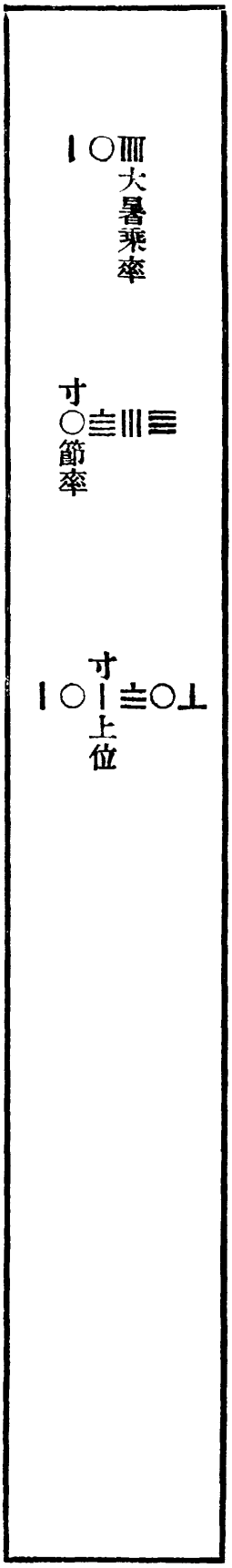


次以臨安夏至九寸一分自乘．得八十二寸八千一百分．爲夏至羃．

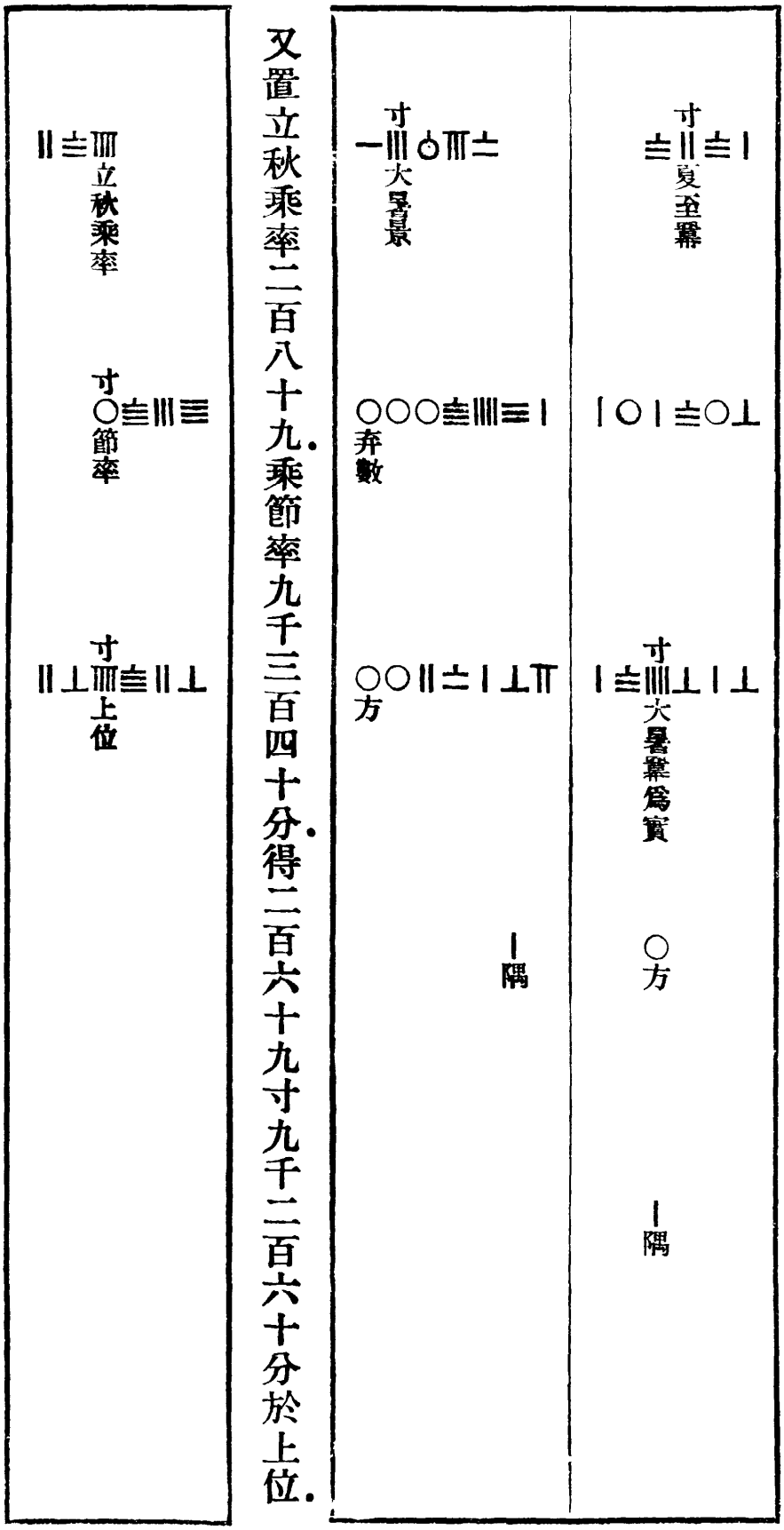


乃以夏至冪加上得一百六寸一千六百分爲小暑冪以爲實以一寸爲隅開平方得一尺三分爲臨安小暑節景不盡七百分卽寸下七毫弃之

又以大暑乘率一百九乘節率九千三百四十分得一百一寸八千六十分於上位



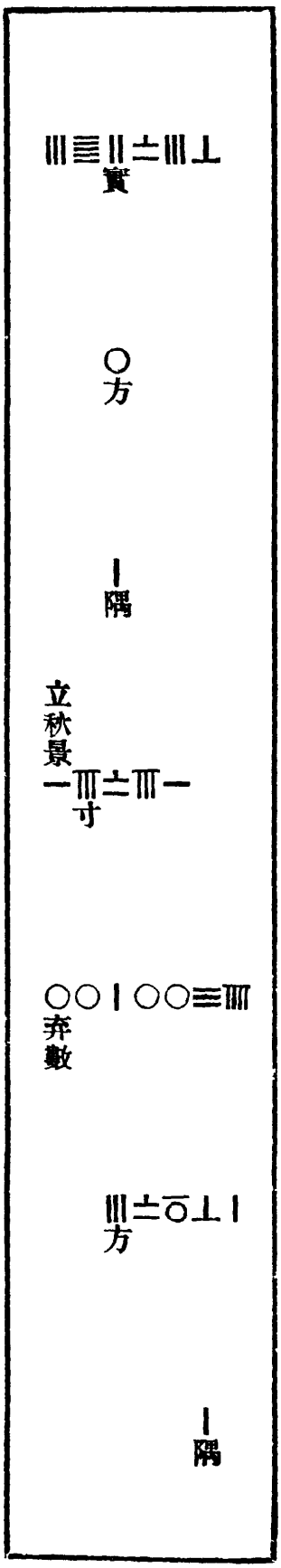
仍以夏至冪八十二寸八千一百分加上位一百一寸八千六十分得一百八十四寸六千一百六十分爲大暑冪以爲實以一寸爲隅開平方得一尺三寸五分八十七秒爲大暑景不盡弃之



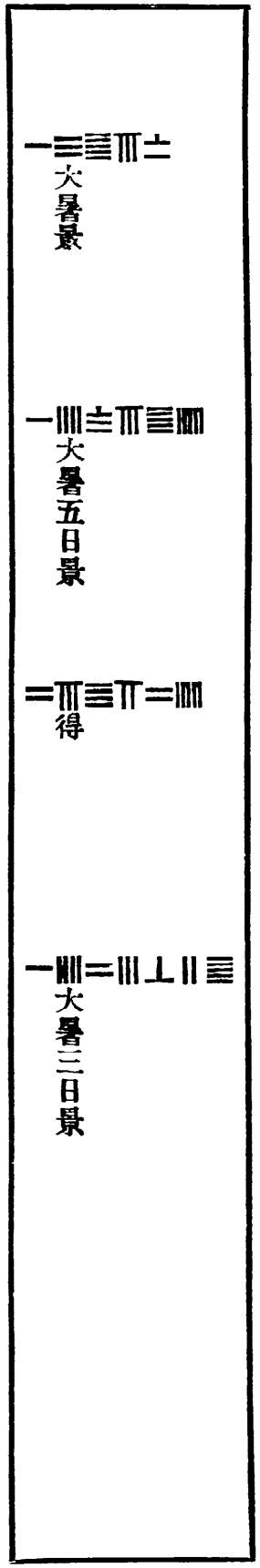
又置立秋乘率二百八十九。乘節率九千三百四十分。得二百六十九寸九千二百六十分於上位。

仍置夏至冪八十二寸八千一百分。加上位二百六十九寸九千二百六十分。得三百五十二寸七千三百六十分爲立秋冪。

置立秋冪爲實。以一寸爲隅。開平方。得一尺八寸七分八十一秒。爲立秋景。不盡。弃之。



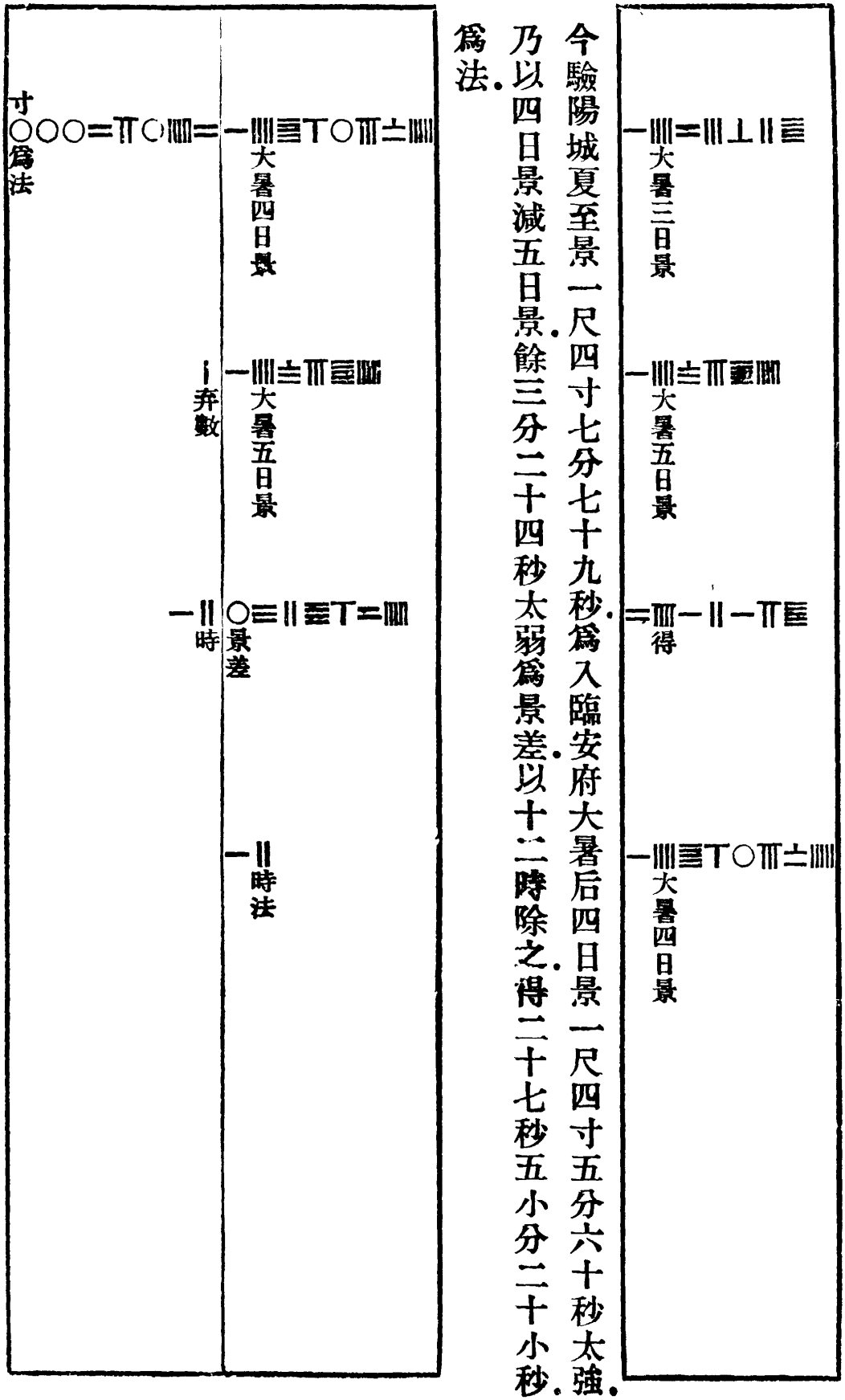
乃驗陽城夏至景一尺四寸七分七十九秒。在大暑後立秋前。乃置大暑一尺三寸五分八十七秒。併立秋景一尺八寸七分八十一秒。得三尺二寸三分六十八秒。以半之。得一尺六寸一分八十四秒。爲大暑后九日景。又以九日景。併大暑景。得二尺九寸七分七十一秒。以半之。得一尺四寸八分八十五秒半。爲大暑後五日景。



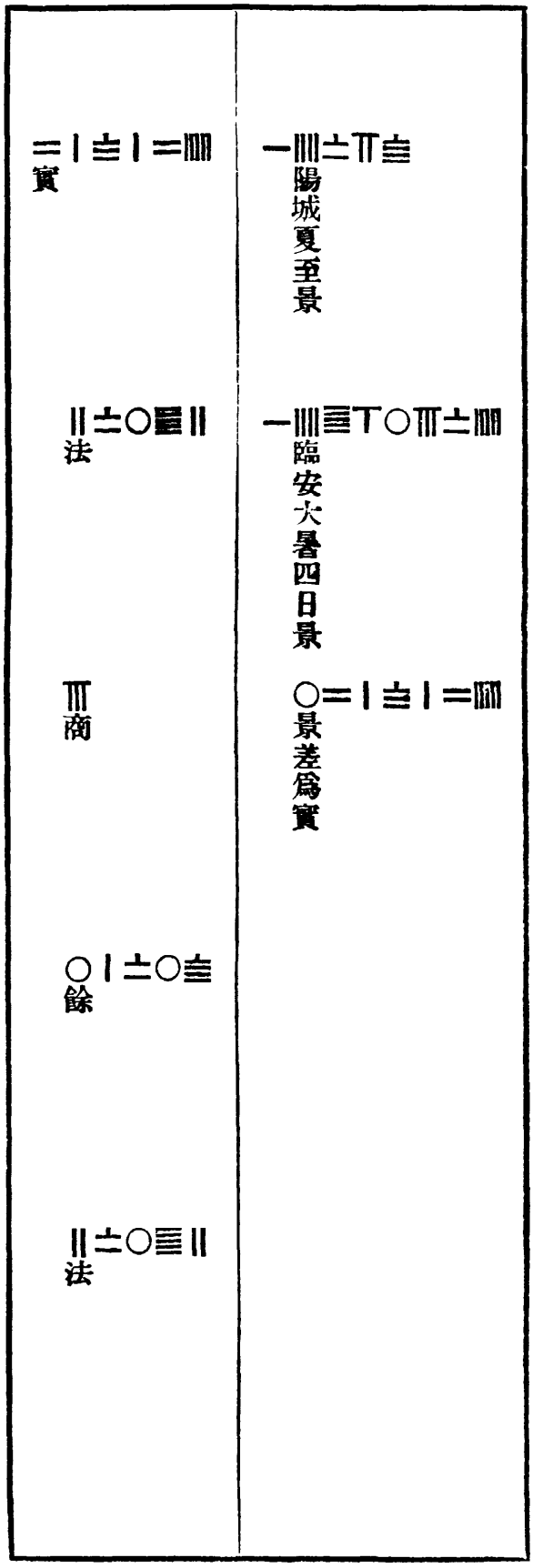
又以大暑景．併五日景．得二尺八寸四分七十二秒半．以半之．得一尺四寸二分三十六秒少．爲大暑後三日景．

又以五日景．併三日景．得二尺九寸一分二十一秒太．以半之．得一尺四寸五分六十秒八十七小分．爲大暑后四日景．

今驗陽城夏至景一尺四寸七分七十九秒爲入臨安府大暑后四日景一尺四寸五分六十秒太強乃以四日景減五日景餘三分二十四秒太弱爲景差以十二時除之得二十七秒五小分二十小秒爲法

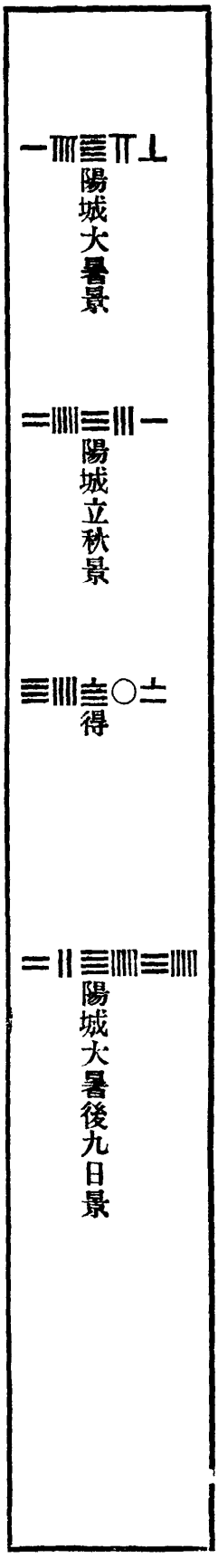


乃置陽城夏至景一尺四寸七分七十九秒。減臨安大暑後四日景一尺四寸五分六十秒八小分七十五小秒。餘二分一十八秒一十二小分五十小秒。爲實。復以法二十七秒五小分二十小秒除之。

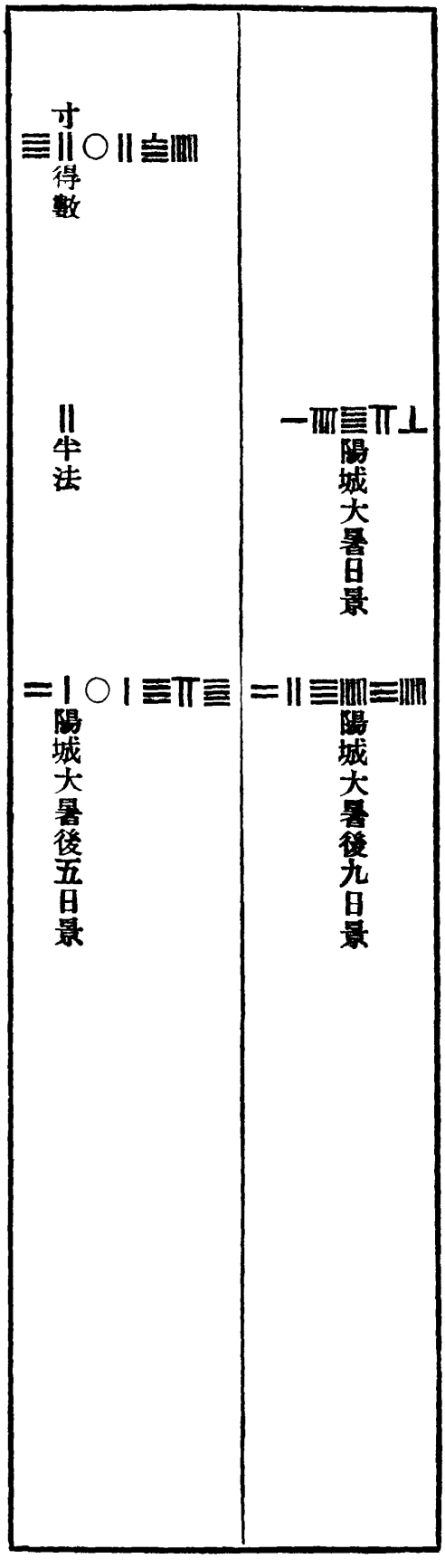


實如法而一。得商數八。有餘。命大暑四日午後數八辰。得大暑五日寅時景。與陽城夏至之日午景等。

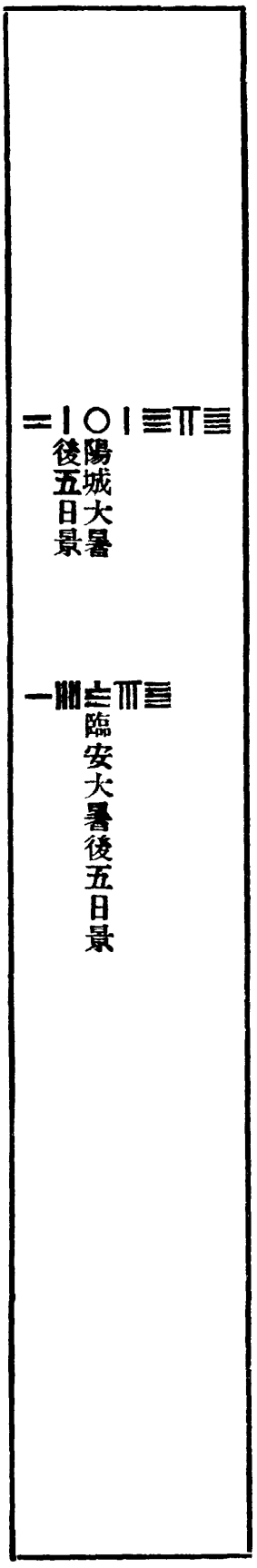
求較。以大衍歷晷景所差。乃置陽城大暑景長一尺九寸五分七十六秒。併陽城立秋景二尺五寸三分三十一秒。得四尺四寸九分七秒。以半之。得二尺二寸四分五十三秒半。爲大暑后九日午中景。



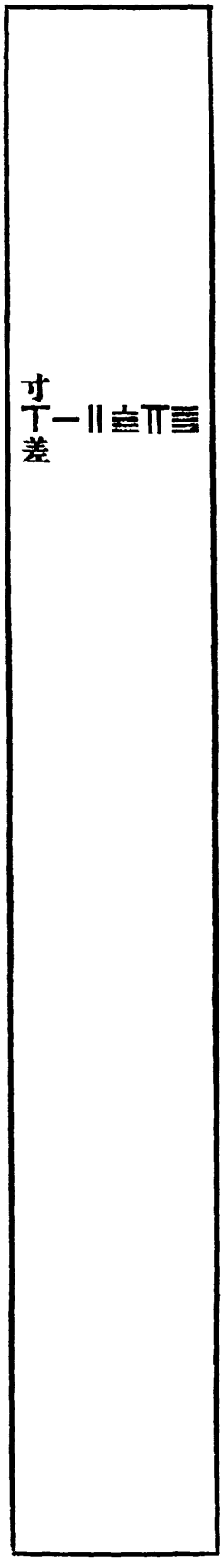
置九日景．復併大暑景一尺九寸五分七十六秒．得四尺二寸二十九秒半．以半之．得二尺一寸一十四秒太．爲大暑后五日景．



今驗開禧歷所推臨安府大暑後五日午中景一尺四寸八分八十五秒．與陽城大暑後五日午中景二尺一寸一十四秒太．課之．



乃以臨安府五日景減陽城五日景差六寸一分二十九秒太



草曰置臨安府所測冬至景一丈八寸二分二十五秒以夏至景九寸一分減之餘九尺九寸一分二十五秒爲景差以爲實置象度九十一度三十一分四十四秒加一十一度二十五分二十七秒半命度爲寸得一百二寸五千六百七十一分半爲法除差實得空寸九千六百六十四分四十秒以自乘之得空寸九千三百四十分爲節率先以小暑乘率二十五乘之得二十三寸三千五百分於上次以臨安夏至景九寸一分自乘得八十二寸八千一百分爲夏至景冪以加上得一百六寸一千六百分爲小暑冪開平方以一寸爲隅開之得一尺三分爲小暑景又以大暑乘率一百九乘節率九千三百四

十分．得一百一寸八千六十分於上．仍加夏至冪八十二寸八千一百分．得一百八十四寸六千一百六十分．爲大暑冪．以爲實．以一寸爲隅．開平方．得一尺三寸五分八十七秒．爲大暑景．又置立秋乘率二百八十九．乘節率九千三百四十分．得二百六十九寸九千二百六十分於上．仍加夏至冪八十二寸八千一百分．共得三百五十二寸七千三百六十．爲立秋冪．以爲實．以一寸爲隅．開平方．得一尺八寸七分八十一秒．爲立秋景．乃驗陽城夏至景一尺四寸七分七十九秒．在大暑後立秋前．乃併大暑立秋二景．半之．得一尺六寸一分八十四秒．爲大暑後九日景．又併大暑景．半之．得一尺四寸八分八十五秒半．爲大暑後五日午中景．又併大暑景．得數．半之．得一尺四寸二分三十六秒少．爲大暑後三日景．又併五日景一尺四寸八分八十五秒半．得數．半之．得一尺四寸五分六十秒強．爲大暑後四日景．驗得陽城夏至景入臨安大景後四日．乃以四日景減五日景．餘三分二十四秒太弱．爲差．以十二時除之．得二十七秒五小分二十小秒．爲法．復除陽城景與本日景差二分一十八秒一十二小分五十小秒．得八．命外．爲在初五日寅時景等．

求較．以大衍歷晷景所差．乃置陽城大暑景長一尺九寸五分七十六秒．併陽城立秋景二尺五寸三分三十一秒．得四尺四寸九分七秒．以半之．得二尺二寸四分五十三秒半．爲大暑後九日午中景．復併大暑一尺九寸五分七十六秒．得四尺二寸二十九秒半．以半之．得二尺一寸一十四秒太．爲大暑後五日景．以較今開禧歷．當日景一尺四寸八分八十五秒．差少六寸一分二十九秒太．合問．

○天池測雨

問今州郡都有天池盆。以測雨水。但知以盆中之水爲得雨之數。不知器形不同。則受雨多少亦異。未可以所測便爲平地得雨之數。假令盆口徑二尺八寸。底徑一尺二寸。深一尺八寸。接雨水深九寸。欲求平地雨降幾何。

荅曰。平地雨降三寸。

術曰。盆深乘底徑爲底率。二徑差乘水深。併底率爲面率。以盆深爲法。除面率。得面徑。以二率相乘。又各自乘。三位併之。乘水深爲實。盆深乘口徑。以自之。又三因爲法。除之。得平地雨深。

草曰。以盆深及徑皆通爲寸。盆深得一十八寸。底徑得一十二寸。相乘得二百十六寸。爲底率。置口徑二十八寸。減底徑一十二寸。餘一十六寸。爲差。以乘水深九寸。得一百四十四寸。併底率二百一十六寸。得三百六十寸。爲面率。以盆深一十八寸爲法。除面率。得二十寸。展爲二尺。爲水面徑。以底率二百一十六寸。乘面率三百六十寸。得七萬七千七百六十寸。於上。以底率二百一十六寸自乘。得四萬六千六百五十六寸加上。又以面率三百六十自乘。得一十二萬九千六百。併上。共得二十五萬四千一十六。以乘水深九寸。得二百二十八萬六千一百四十四寸。爲實。以盆深一十八寸。乘口徑二十八寸。得五百四寸。自乘。得二十五萬四千一十六寸。又三因。得七十六萬二千四十八寸。爲法。除實。得三寸。爲平地雨深。合問。

○圓罌測雨

問以圓罌接雨口徑一尺五分。腹徑二尺四寸。底徑八寸。深一尺六寸。竝裹明接得雨一尺二寸。圓法用密率。問平地雨水深幾何。

荅曰。平地水深一尺八寸。七萬四千八十八分寸之六萬四千四百八十三。

術曰。底徑與腹徑相乘。又各自乘。併之。乘半罌深。以一十一乘之。爲下率。以四十二爲上法。除得下積。以半罌深併雨深。減元罌深。餘爲上深。以口徑減腹徑。餘乘上深。爲次。以半罌深乘口徑。加次。爲面率。以半深除面率。得水面徑。以半深乘腹徑。爲腹率。置面率。與腹率相乘。又各自乘。併之。以一十一乘之。爲上率。以半深自乘。爲冪。以乘下法。爲上法。上法除上率。得上積。半深冪乘下率。併上率。爲總實。口徑冪乘上法。爲總法。除實。得平地雨高。

草曰。置底徑八寸。與腹徑二十四寸。相乘。得一百九十二寸。於上。又底徑八寸自乘。得六十四寸。加上。又腹徑二十四寸自乘。得五百七十六寸。併上。共得八百三十二寸。以乘半罌深八寸。得六千六百五十六寸。又以一十一乘之。得七萬三千二百一十六寸。爲下率。置密率法一十四。以所併三因之。得四十二。爲下法。以半深八寸。併雨深一十二寸。得二十寸。以減元深一十六寸。餘四寸。爲上深。以口徑一十寸五分。減腹徑二十四寸。餘一十三寸五分。以乘上深四寸。得五十四寸。爲次。以半罌深八寸。乘口徑一十寸五分。得八十四寸。加次。共得一百三十八寸。爲面率。以半深八寸。乘腹徑二十四寸。得一百九

十二寸。爲腹率。置面率一百三十八寸。與腹率一百九十二寸。相乘。得二萬六千四百九十六寸於上。又以面率一百三十八寸自乘。得一萬九千四十四。加上。又以腹率一百九十二寸自乘。得三萬六千八百六十四。併上。共得八萬二千四百四寸。以一十一乘之。得九十萬六千四百四十四寸。爲上率。以半深八寸自乘。得六十四寸。爲半深冪。以乘下法四十二。得二千六百八十八。爲上法。以半深冪六十四寸。乘下率七萬三千二百一十六寸。得四百六十八萬五千八百二十四寸。併上率九十萬六千四百四十四。共得五百五十九萬二千二百六十八寸。爲總實。以口徑一十寸五分自乘。得一百一十寸二分五釐。以乘上法二千六百八十八寸。得二十九萬六千三百五十二寸。爲總法。除實。得一尺八寸。不盡二十五萬七千九百三十二。與法求等。得四。俱約之。爲一尺八寸七萬四千八十八分寸之六萬四千四百八十三。爲平地雨深。合問。

○峻積驗雪

問。驗雪占年。牆高一丈二尺。倚木去址五尺。梢與牆齊。木身積雪厚四寸。峻積薄。平積厚。欲知平地雪厚幾何。

荅曰。平地雪厚一尺四分。

術曰。以少廣求之。連枝入之。以去址自乘。爲隅。以牆高自乘。併隅於上。以雪厚自之。乘上。爲實。可約者。約而開之。開連枝平方。得地上雪厚。

草曰。以問數皆通爲寸。置去址五十寸。自乘。得二千五百。爲隅。以牆高一百二十寸自乘。得一萬四千四百寸。併隅。得一萬六千九百寸於上。以雪厚四寸自之。得一十六。乘上。得二十七萬四百寸。爲實。開連枝平方。今隅實可求等。得一百。俱約之。得二千七百四爲實。得二十五爲隅。開平方。得一十寸四分。展爲一尺四分。爲平地雪厚。合問。

○竹器驗雪

問以圓竹籮驗雪。籮口徑一尺六寸。深一尺七寸。底徑一尺二寸。雪降其中。高一尺。籮體通風。受雪多。則平地少。欲知平地雪高幾何。

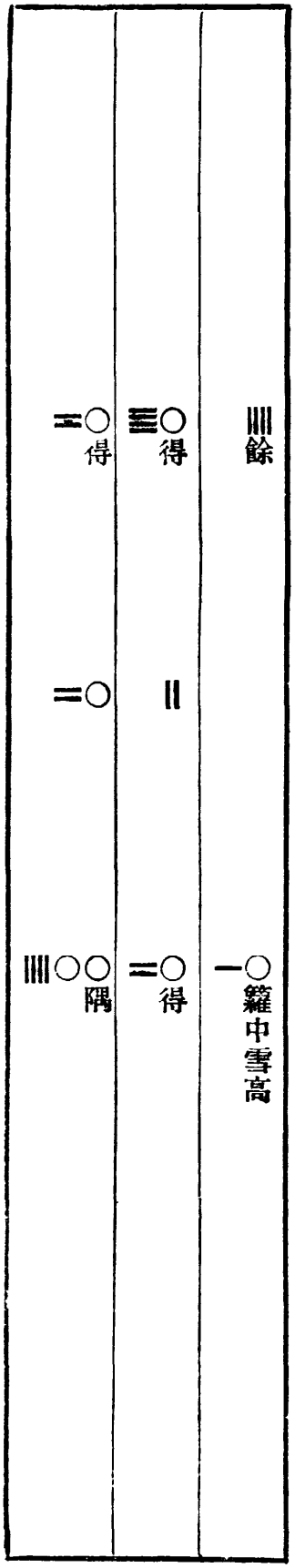
荅曰。平地雪厚九寸。三千四百三十九分寸之七百六十四。

術曰。口徑減底徑。餘乘雪深。半之。自乘。爲隅。以籮深冪乘雪深冪。併隅。又乘雪深冪。爲實。隅實可約。約之。開連枝三乘方。得平地雪厚。

草曰。列問數。各通爲寸。置口徑一十六寸。減底徑一十二寸。餘四寸。乘雪深一十寸。得四十寸。以半之。得二十寸。自乘。得四百寸。爲隅。以籮深一十七寸自乘。得二百八十九寸。爲籮深冪。次置雪深一十寸自乘。得一百寸。爲雪深冪。以乘籮深冪數。加隅。又乘深冪。得二百九十三萬寸。爲實。隅實求等。得四百。俱約之。得七千三百二十五。爲實。得一爲隅。開三乘方。步法不可超。乃約實。置商九寸。與隅一相生。得九。爲下廉。又與商相生。得八十一寸。爲上廉。又與商相生。得七百二十九。爲從方。乃命上商。除實。不盡

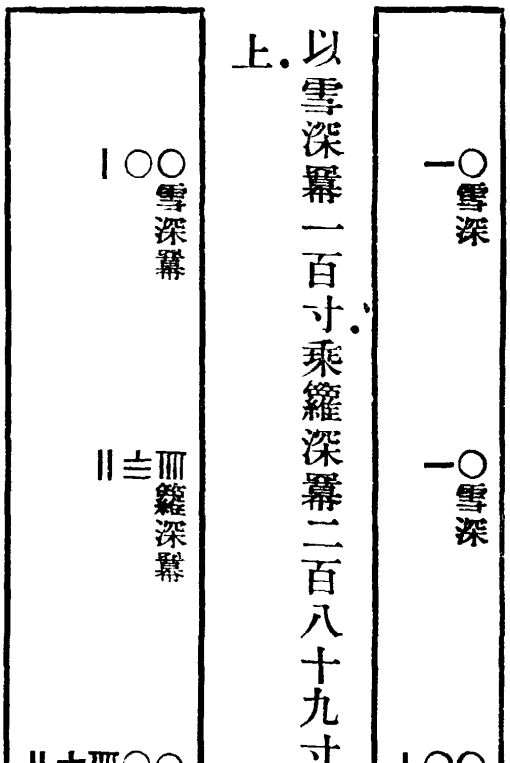
七百六十四。已而復以商生隅。入二廉。至方。陸續又生畢。以方廉隅共併之。得三千四百三十九分寸之七百六十四。爲平地雪厚九寸三千四百三十九分寸之七百六十四。合問。列問數。各通爲寸。口徑得一十六寸。深一十七寸。底徑一十二寸。籠中雪高一十寸。

乃以底徑減口徑。餘四寸。乘雪深一十寸。得四十寸。



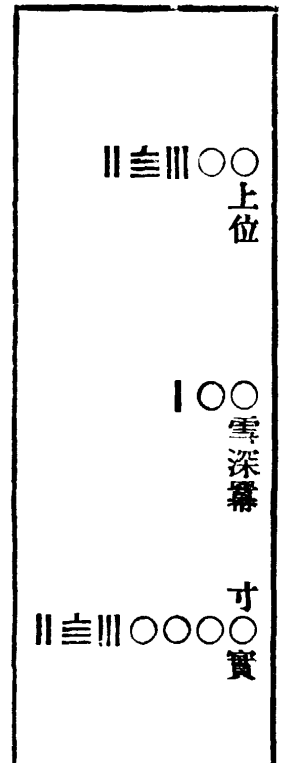
以半得數二十寸自乘。得四百寸。爲隅。以籠深一十七寸自乘。得二百八十九寸。爲籠深冪。

次置雪深一十寸自乘。得一百。爲雪深冪。

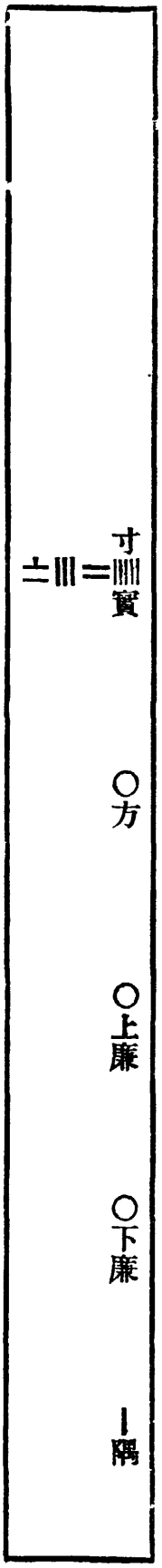


以雪深冪一百寸。乘籬深冪二百八十九寸。得二萬八千九百寸。併隅四百寸。得二萬九千三百寸。爲上。

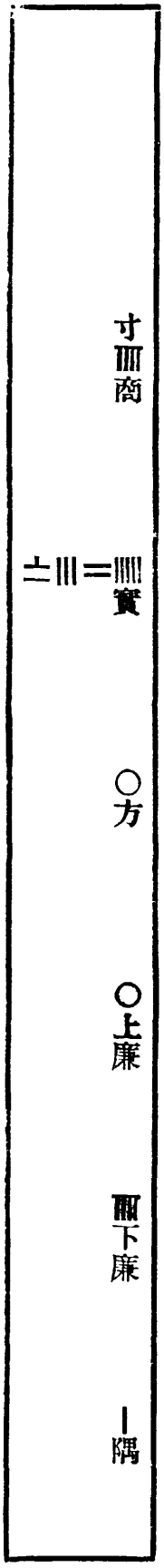
置上位數二萬九千三百寸。又乘雪深冪一百寸。得二百九十三萬寸爲實。開三乘方。



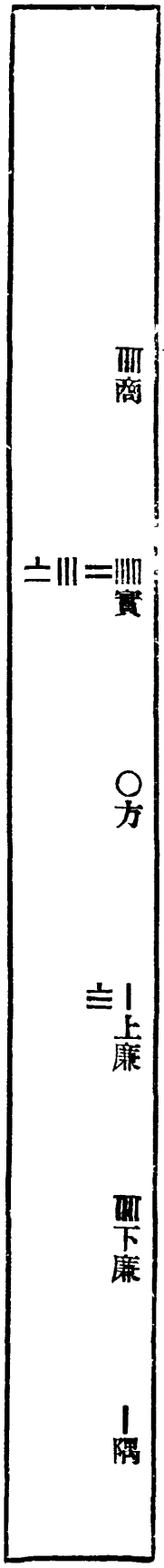
以隅實求等。得四百。俱爲約之。得七千三百二十五。爲實。一爲隅。開之。



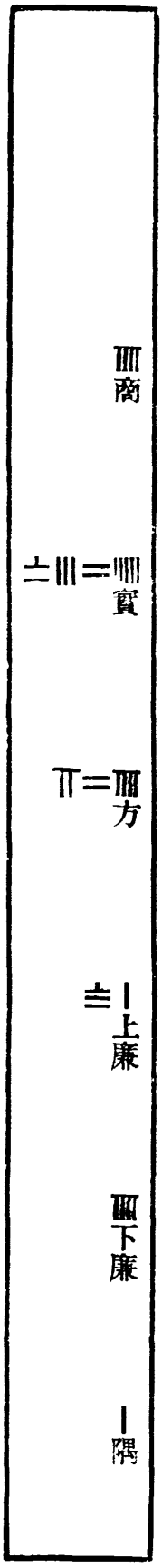
步法不可超．乃約實．置商九寸．與隅相生．得九．下廉．



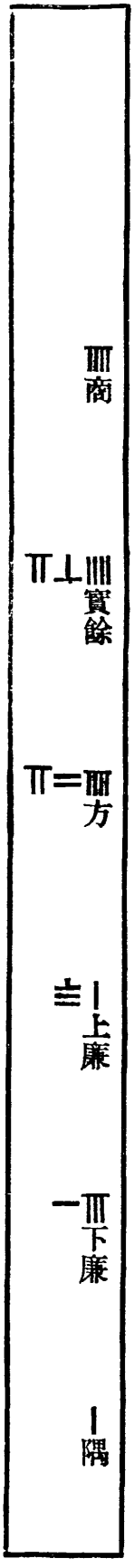
下廉九．又與商九相生．得八十一．爲上廉．



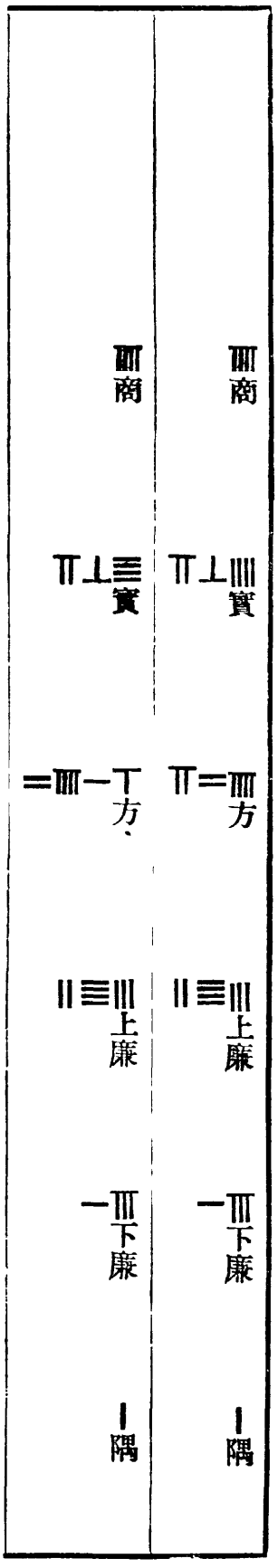
上廉又與商相生．得七百二十九．爲從方．



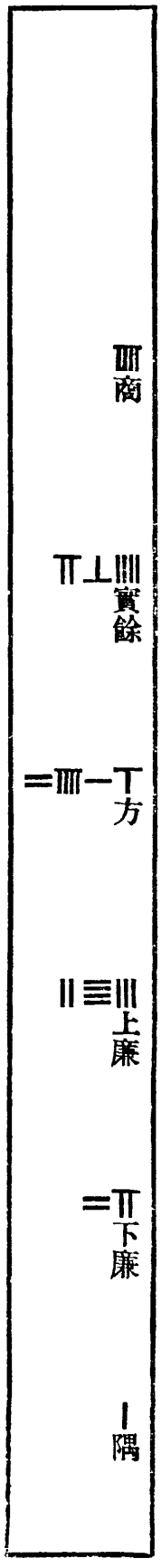
乃以從方七百二十九命上商九除實七千三百二十五訖實餘七百六十四既而復以商生隅入下廉



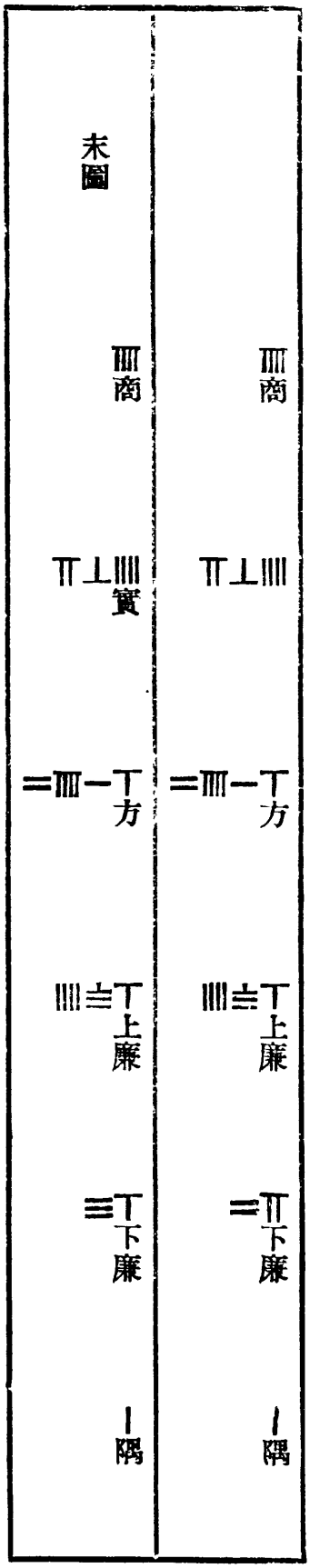
下廉得一十八又與商九相生入上廉



上廉得二百四十三又以商相生入方得二千九百一十六



又以商九生隅一入下廉一十八內得二十七



又以商九生下廉二十七。入上廉二百四十三內。得四百八十六。又以商生隅。入下廉二十七內。得三十六。爲末圖。乃以末圖方廉隅四者併之。得三千四百三十九。爲母。以實餘七百六十四。爲子。

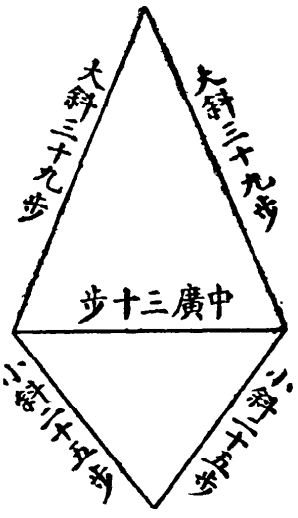
命爲平地雪厚九寸三千四百三十九分寸之七百六十四。合問。

數書九章卷五　田域類

魯郡　秦九韶

尖田求積

問有兩尖田一段。其尖長不等。兩大斜三十九步。兩小斜二十五步。中廣三十步。欲知其積幾何。



尖田步

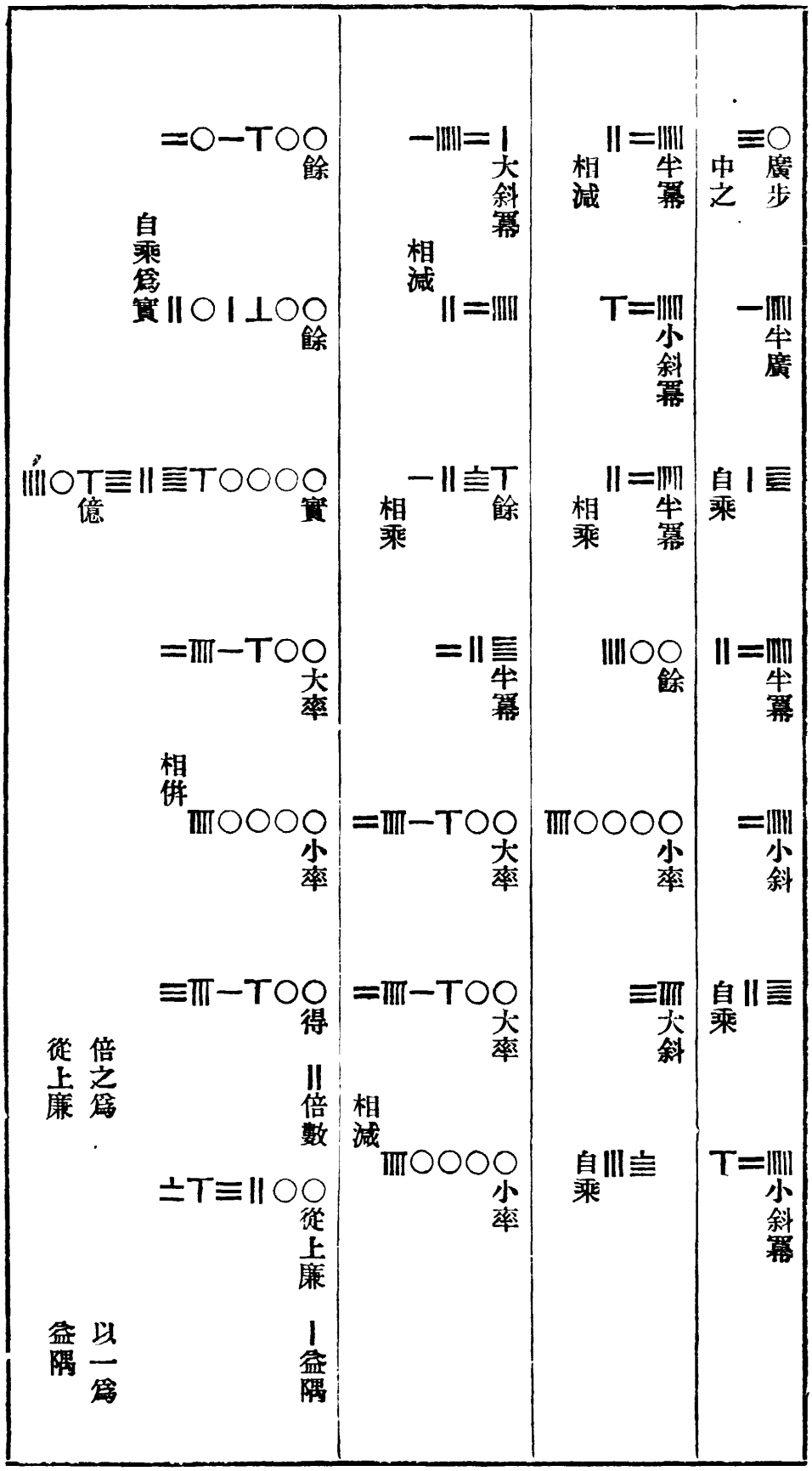
荅曰。田積八百四十步。

術曰。以少廣求之。翻法入之。置半廣自乘。爲半冪。與小斜冪相減。相乘。爲小率。以半冪與大斜冪相減。相乘。爲大率。以二率相減。餘自乘。爲實。併二率。倍之。爲從上廉。以一爲益隅。開翻法三乘方。得積。一位開盡者。不用翻法。

草曰。置廣三十步。以半之。得一十五。以自乘。得二百二十五。爲半冪。以小斜二十五步自乘。得六百二十五。爲小斜冪。與半冪相減。餘四百。與半冪二百二十五相乘。得九萬步。爲小率。置大斜三十九步自乘。得一千五百二十一。爲大斜冪。與半冪二百二十五相減。餘一千二百九十六。與半冪二百二十五相乘。得二十九萬一千六百。爲大率。以小率九萬減大率。餘二十萬一千六百。自乘。得四百六億四千二

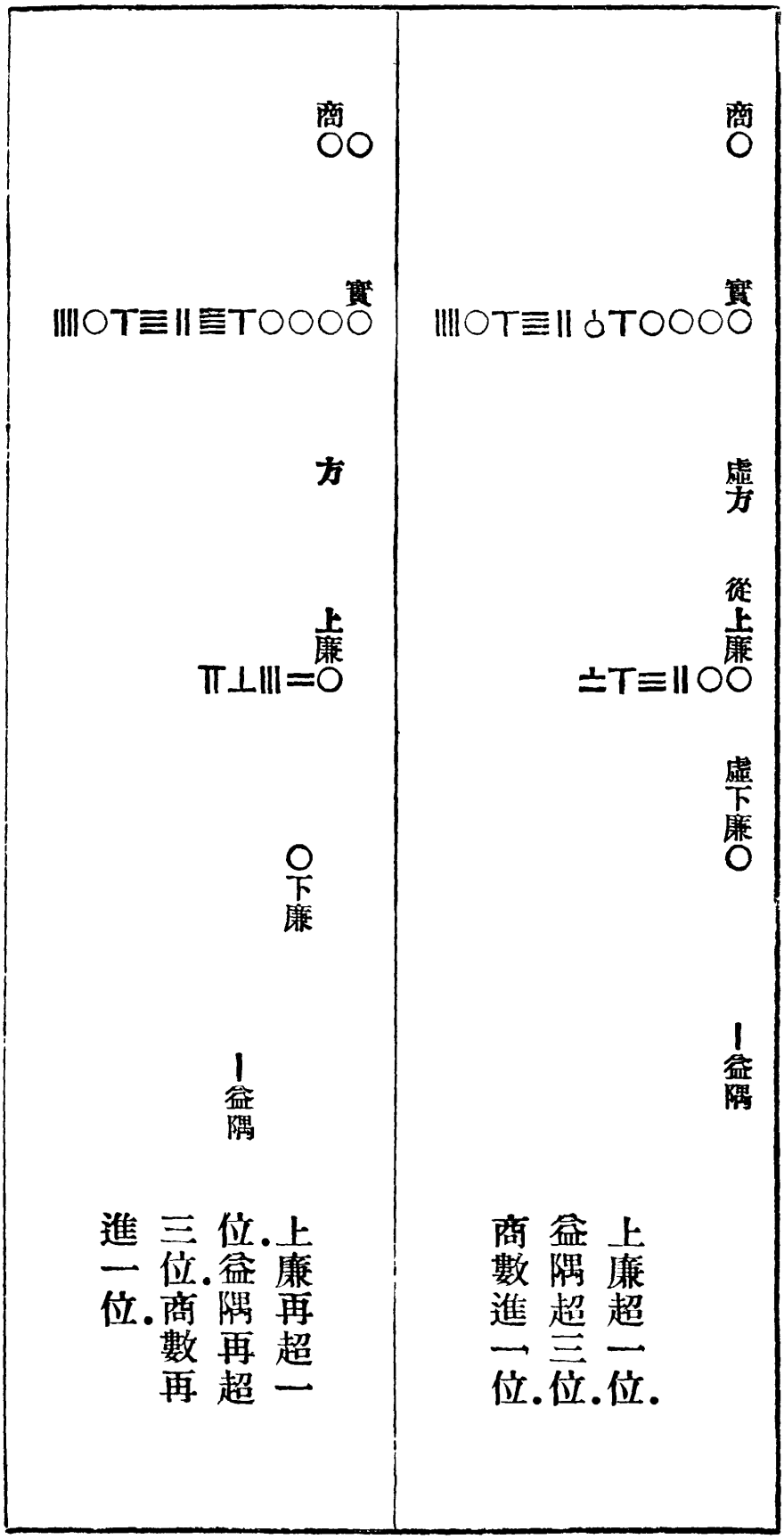
百五十六萬爲實。以小率九萬。併大率二十九萬一千六百得三十八萬一千六百。倍之。得七十六萬三千二百爲從上廉。以一爲益隅。開玲瓏翻法三乘方。步法。乃以從廉超一位。益隅超三位。約商得十。今再超進。乃商置百。其從上廉爲七十六億三千二百萬。其益隅爲一億。約實置商八百。爲定商。以商生益隅。得八億。爲益下廉。又以商生下廉。得六十四億。爲益上廉。與從上廉七十六億三千二百萬相消。從上廉餘十二億三千二百萬。又與商相生。得九十八億五千六百萬。爲從方。又與商相生。得七百八十八億四千八百萬。爲正積。與元實四百六億四千二百五十六萬相消。正積餘三百八十二億五百四十四萬。爲正實。又以益隅一億。與商相生。得八億。增入益下廉。爲一十六億。又以益下廉與商相生。得一百二十八億。爲益上廉。乃以益上廉與從上廉一十二億三千二百萬相消。餘一百一十五億六千八百萬。爲益上廉。又與商相生。得九百二十五億四千四百萬。爲益方。與從方九十八億五千六百萬相消。益方餘八百二十六億八千八百萬。爲益方。又以商生益隅一億。得八億。增入益下廉。得二十四億。又以商相生。得一百九十二億。入益上廉。得三百七億六千八百萬。爲益上廉。又以商生益隅一億。得八億。入益下廉。得三十二億畢。其益方一退。爲八十二億六千八百八十萬。益上廉再退。得三億七百六十八萬。益下廉三退。得三百二十萬。益隅四退。爲一萬畢。乃約正實。續置商四十步。與益隅一萬相生。得四萬。入益下廉。爲三百二十四萬。又與商相生。得一千二百九十六萬。入益上廉內。爲三億二千六十四萬。又與商相生。得一十二億八千二百五十六萬。入從方內。爲九十五億五千一百三

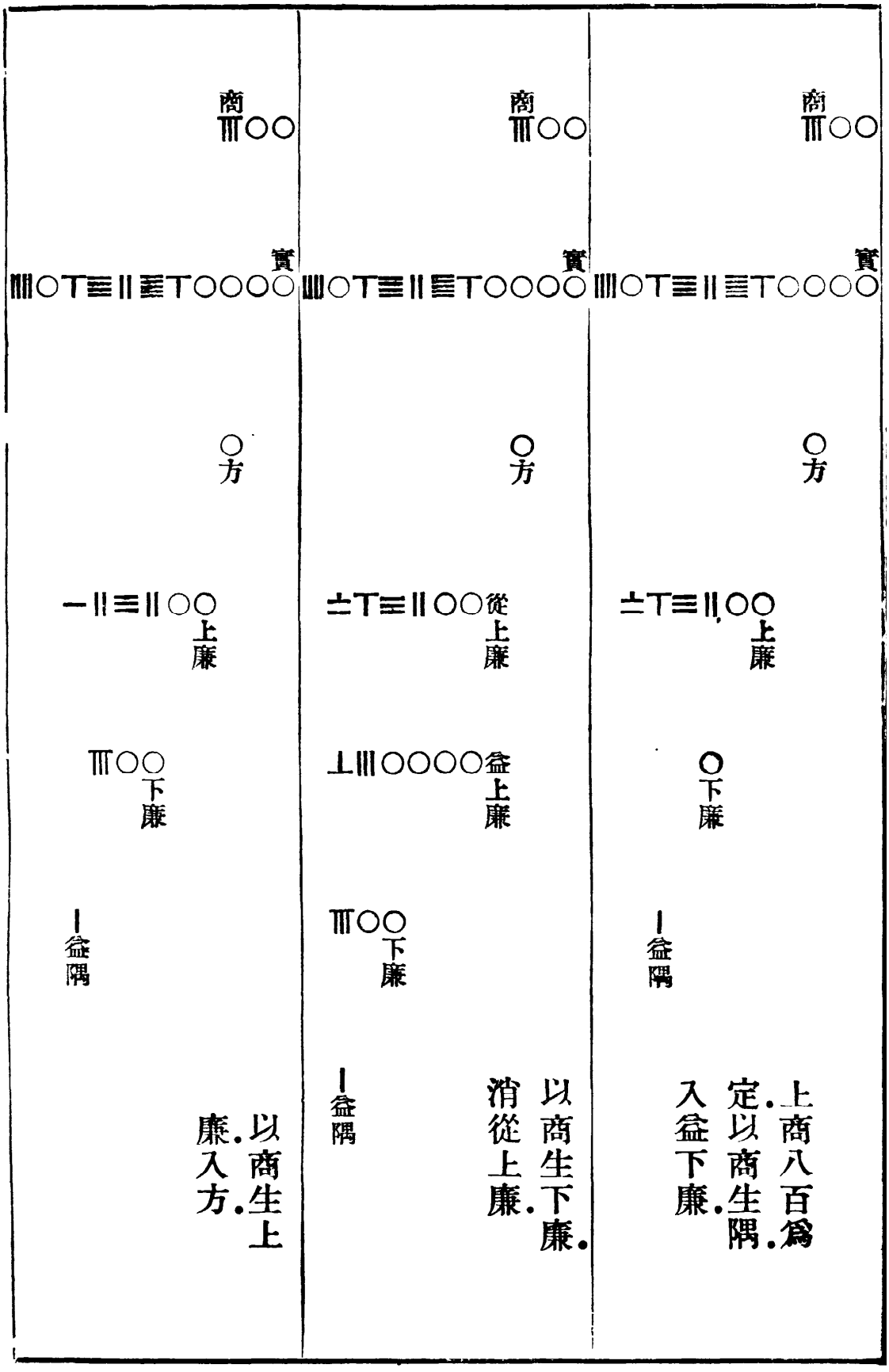
十六萬。乃命上續商四十。除實。適盡。所得八百四十步。爲田積。今列求率開方圖于后。

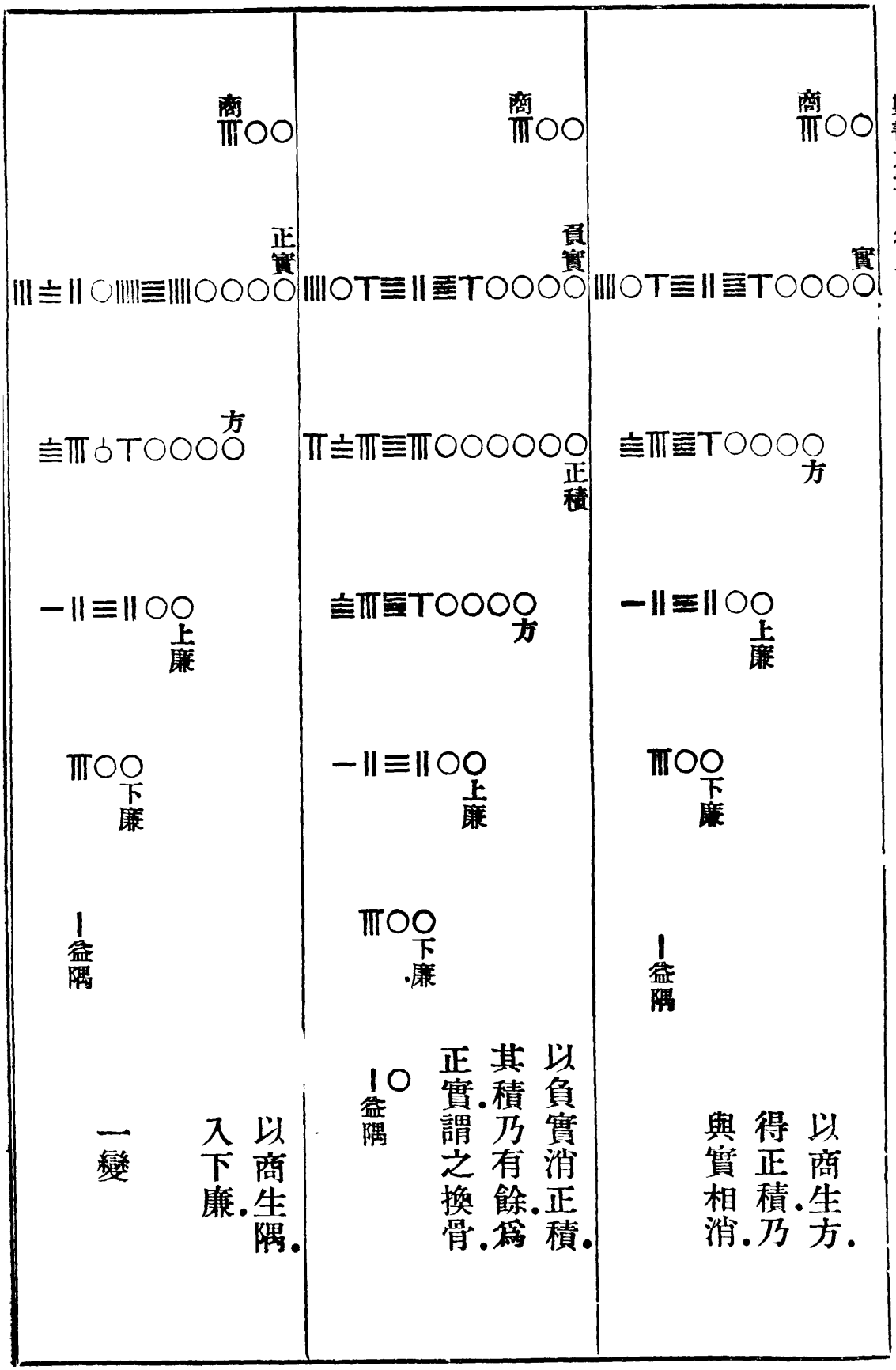


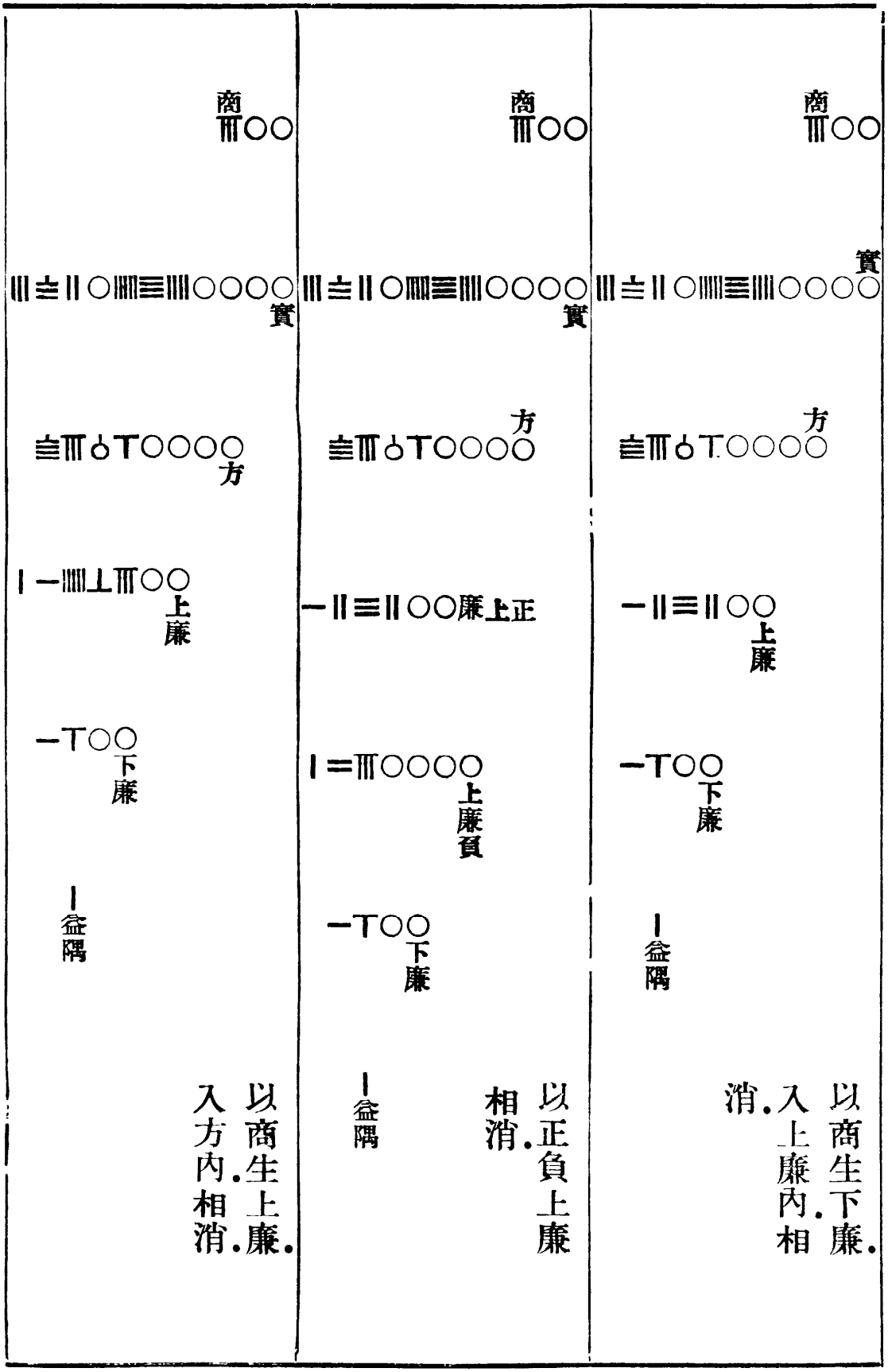
正負開三乘方圖

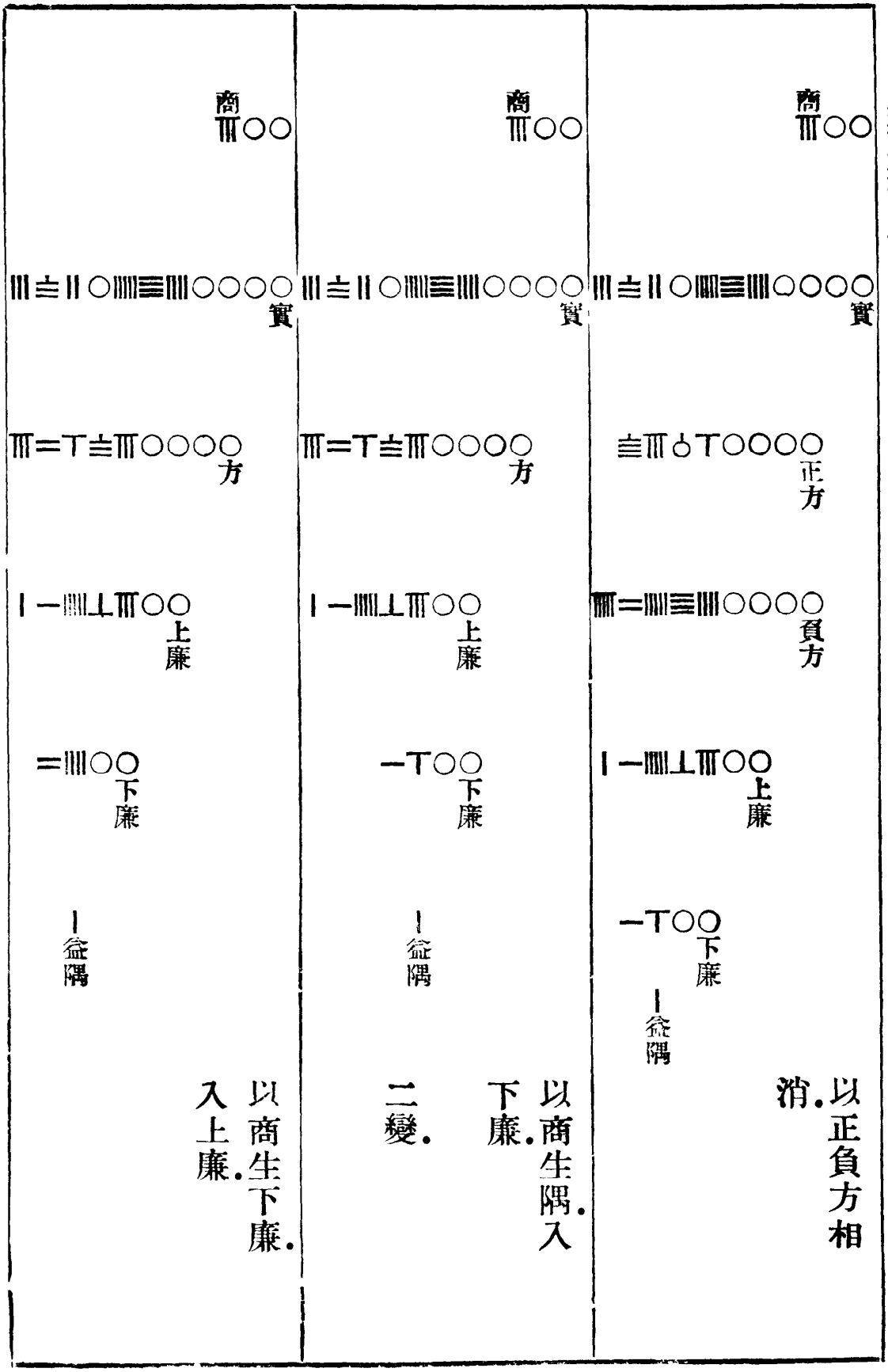
術曰．商常爲正．實常爲負．從常爲正．益常爲負．

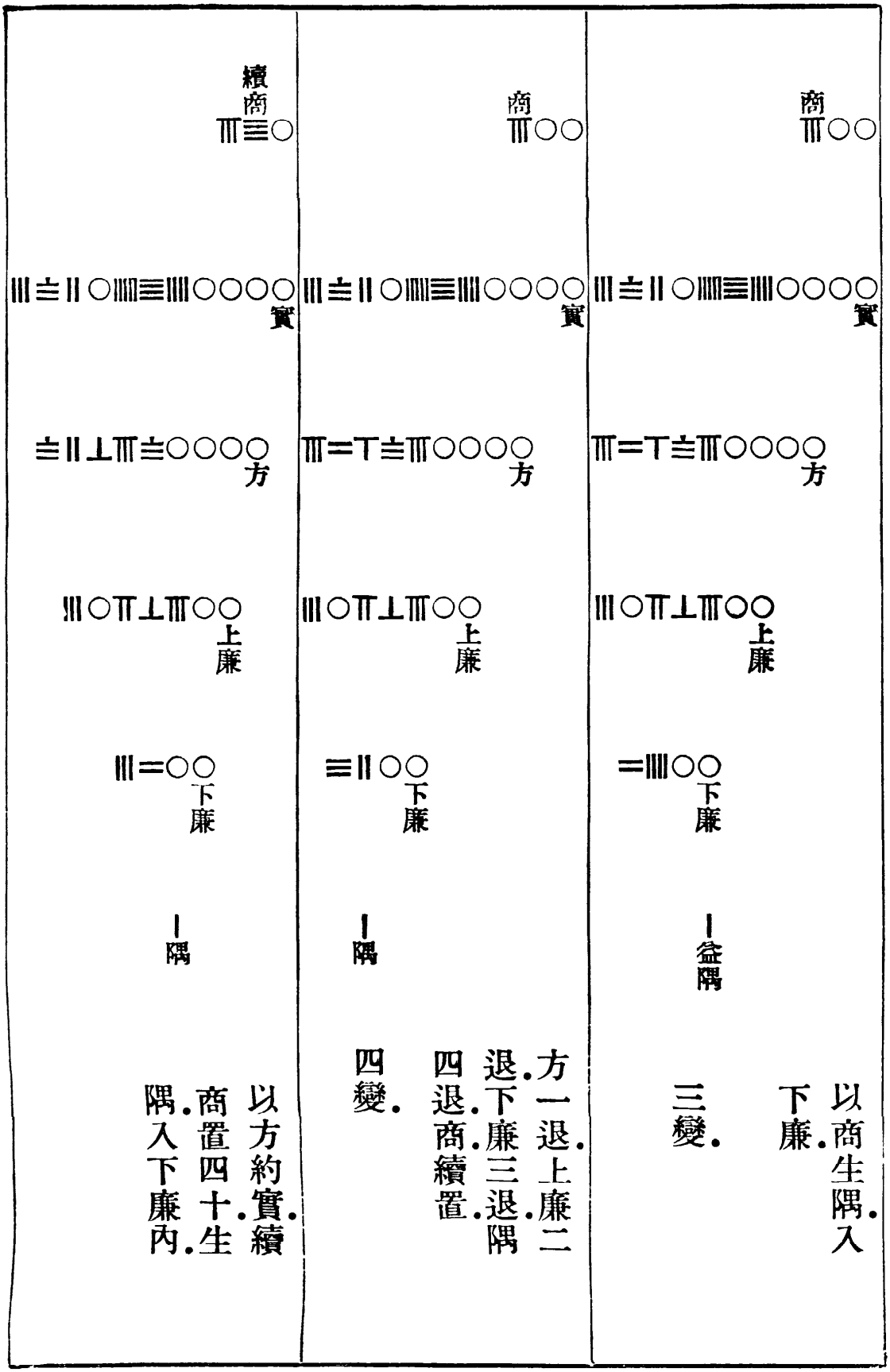


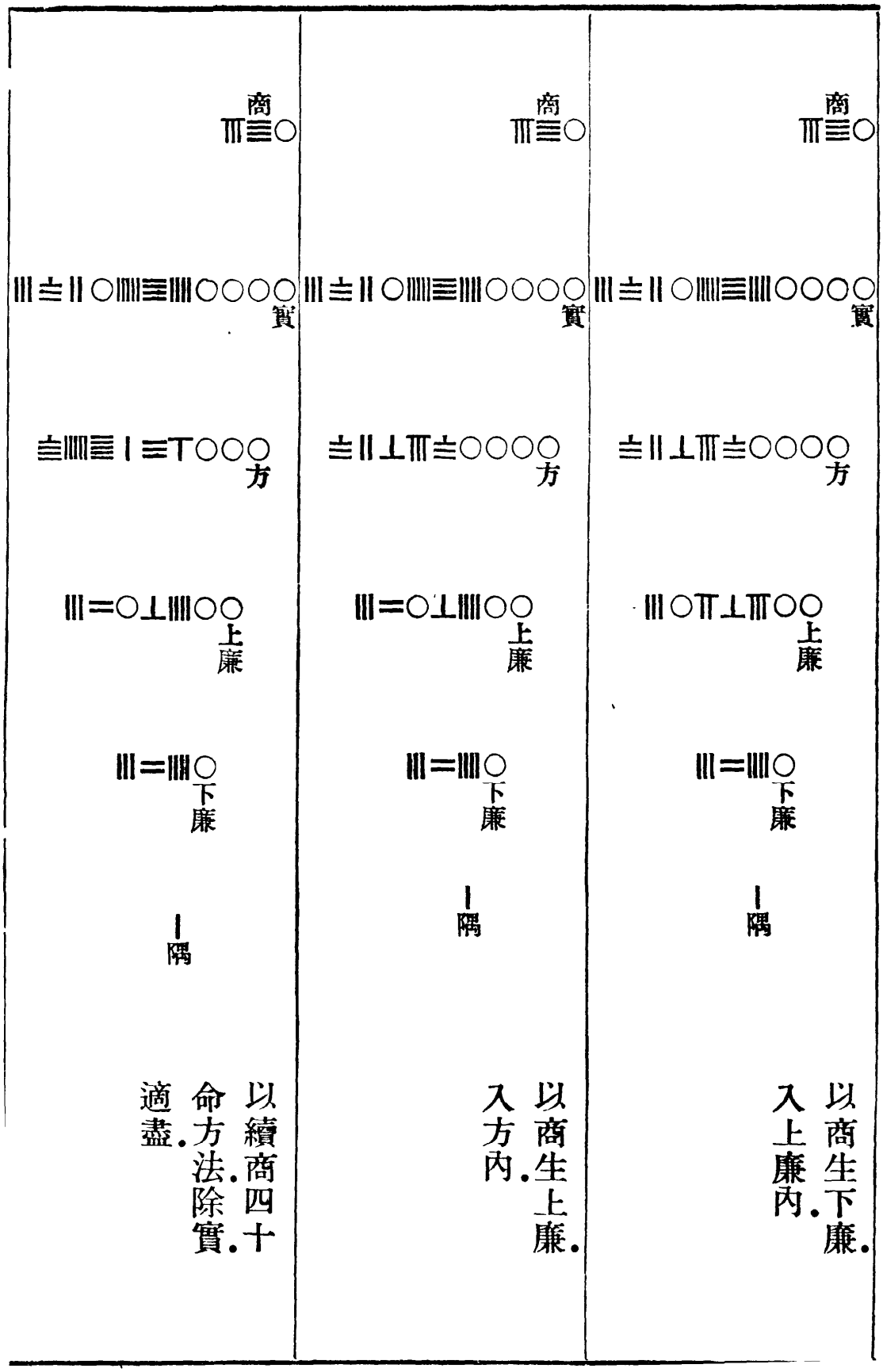

商
實
方
上廉
下廉
益隅
上商八百爲定以商生隅入益下廉
商
實
方
從上廉
益上廉
下廉
益隅
以商生下廉消從上廉
商
實
方
上廉
下廉
益隅
以商生上廉入方

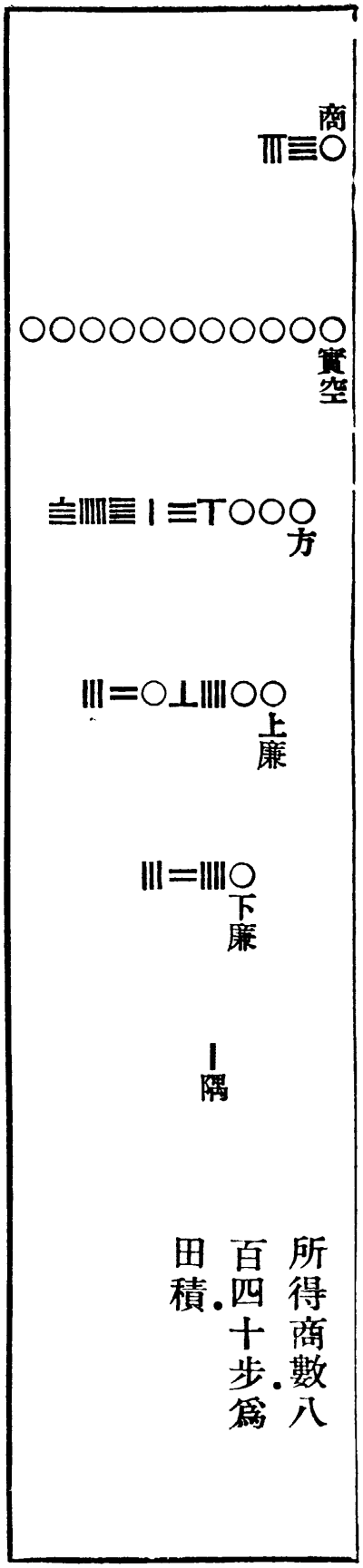

商
實
方
上廉
下廉
一益隅
以商生方。得正積。乃與實相消。
商
負實
正積
方
上廉
下廉
一益隅
以負實消正積。其積乃有餘。爲正實。謂之換骨。
一〇益隅
商
正實
方
上廉
下廉
一益隅
以商生隅。入下廉。
一變


商
實
方
上廉
下廉
益隅
以商生下廉。入上廉內。相消。
商
實
方
上廉
正上廉負
下廉
益隅
以正負上廉相消。
商
實
方
上廉
下廉
益隅
以商生上廉。入方內。相消。


商
實
正方
負方
上廉
下廉
益隅
以正負方相消.
以商生隅.入下廉.
二變.
以商生下廉.入上廉.


商
實
方
上廉
下廉
一益隅
以商生隅入下廉三變
商
實
方
上廉
下廉
一隅
方一退上廉二退下廉三退隅四退商續置四變
續商
實
方
上廉
下廉
一隅
以方約實續商置四十生隅入下廉內


商
實
方
上廉
下廉
隅
以商生下廉。入上廉內。
以商生上廉。入方內。
以續商四十。命方法。除實。適盡。



已上係開三乘方翻法圖。後篇效此。

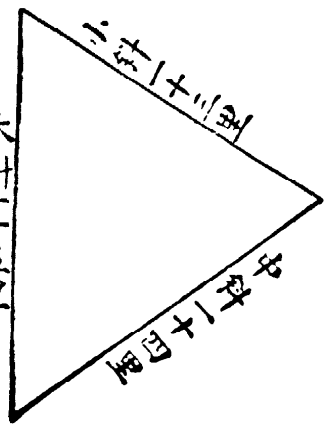
○三斜求積

問沙田一段。有三斜。其小斜一十三里。中斜一十四里。大斜一十五里。里法三百步。欲知爲田幾何。

荅曰。田積三百一十五頃。

術曰。以少廣求之。以小斜冪。併大斜冪。減中斜冪。餘半之。自乘於上。以小斜冪乘大斜冪。減上。餘四約之。爲實。一爲從隅。開平方。得積。

草曰。以小斜一十三里自乘。得一百六十九里。爲小斜冪。以大斜一十五里自乘。得二百二十五里。爲大斜冪。併小斜冪。得三百九十四里。於上。以中斜一十四里自乘。得一百九十六里。爲中斜冪。減上。餘一百九十八里。以



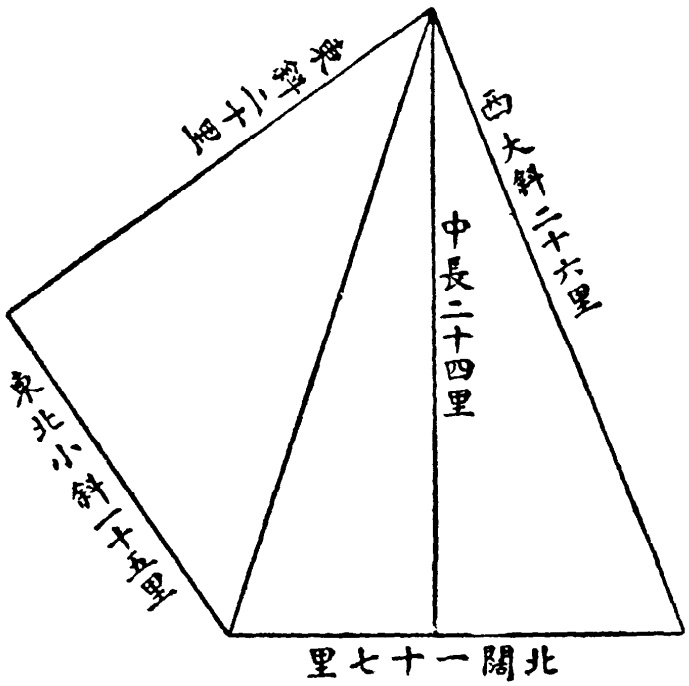
半之。得九十九里。自乘得九千八百一里於上。以小斜冪一百六十九。乘大斜冪二百二十五。得三萬八千二十五。減上。餘二萬八千二百二十四。以四約之。得七千五十六里。爲實。以一爲隅。開平方。以隅超步。爲一百。乃於實上商置八十。以商生隅。得八百。爲從方。乃命上商除實。餘六百五十六。又以商生隅入方。得數。退一位。爲一百六十。隅退二位。爲一。乃於實上續商四里。生隅入從方內。得一百六十四。乃命續商除實。適盡。所得八十四里。爲田積。其形長八十四里。廣一里。以里法三百步自乘。得九萬步。乘八十四里。得七百五十六萬步。以畝法二百四十除之。得三萬一千五百畝。又以頃法一百畝約之。得三百一十五頃。

○斜蕩求積

問有蕩一所。正北闊一十七里。自南尖穿徑中長二十四里。東南斜二十五里。東北斜一十五里。西斜二十六里。欲知畝積幾何。

荅曰。蕩積一千九百一十一頃六十畝。

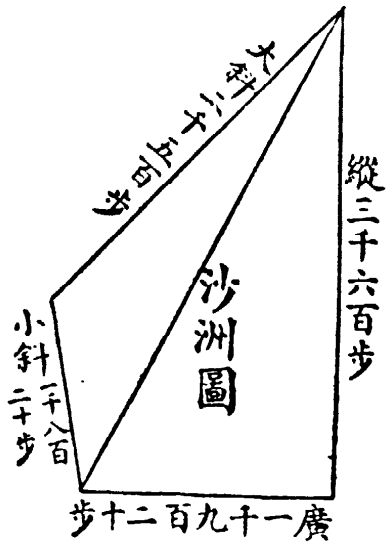
術曰。以少廣求之。置中長。乘北闊半之。爲寄。以中長冪減西斜冪。餘爲實。以一爲隅。開平方。得數。減北闊。餘



斜蕩圖

自乘。併中長冪。共爲內率。以小斜冪。併率減中斜冪。餘半之。自乘於上。以小斜冪乘率。減上。餘四約之。爲實。以一爲隅。開平方。得數。加寄。共爲蕩積。

草曰。以中長二十四里。乘北闊一十七里。得四百八。乃半之。得二百四里。爲寄。以中長自乘。得五百七十六。爲長冪。以西斜二十六里自乘。得六百七十六。爲大冪。以減長冪。餘一百里。爲實。開平方。得一十里。以減北闊數一十七里。餘七里。自乘。得四十九。併長冪五百七十六。得六百二十五。爲內率。次置東小斜一十五里自乘。得二百二十五。爲小斜冪。又置東南中斜二十里自乘。得四百。爲中冪。卻以小斜冪併率。得八百五十。以減中冪四百。餘四百五十。乃半之。得二百二十五。自乘。得五萬六百二十五里於上。又以小斜冪二百二十五。乘率六百二十五。得一十四萬六百二十五。減上。餘九萬里。以四約。得二萬二千五百。爲實。開平方。得一百五十。併寄二百四里。得三百五十四里。爲泛。以里法三百六十自乘。得一十二萬九千六百步。乘泛。得四千五百八十七萬八千四百步。以畝法二百四十步約之。得一千九百一十一頃六十畝。爲蕩積。



○計地容民

問沙洲一段。形如棹刀。廣一千九百二十步。縱三千六百步。大斜二千五百步。小斜一千八百二十步。以安集流民。每戶給一十五

畝。欲知地積容民幾何。

荅曰。地積一百四十九頃九十五畝。

容民九百九十九戶　餘地一十畝。

術曰。以少廣求之。置廣乘長半之爲寄。以廣冪併縱冪爲中冪。以小斜冪併中冪減大斜冪。餘半之。自乘於上。以小斜冪乘中冪減上。餘以四約之爲實。以一爲隅。開平方。得數加寄。共爲積。以每戶給數除積。得容民戶數。

草曰。置廣一千九百二十步。乘縱三千六百步。得六百九十一萬二千步。乃半之。得三百四十五萬六千步。爲寄。以廣自乘。得三百六十八萬六千四百步。爲廣冪。又以縱自乘。得一千二百九十六萬步。爲縱冪。併廣冪。得一千六百六十四萬六千四百步。爲中冪。次以小斜一千八百二十步自乘。得三百三十一萬二千四百步。爲小斜冪。又以大斜二千五百步自乘。得六百二十五萬步。爲大斜冪。卻以小斜冪併中冪。得一千九百九十五萬八千八百步。以大斜冪減之。餘一千三百七十萬八千八百步。乃半之。得六百八十五萬四千四百步。自乘。得四十六萬九千八百二十七億九千九百三十六萬步于上。次以小斜冪乘中冪。得五十五萬一千三百九十五億三千五百三十六萬步。減上。餘八萬一千五百六十七億三千六百萬。爲實。以四約之。得二萬三百九十一億八千四百萬。爲實。以一爲隅。開平方。得一十四萬二千八百步。併寄三百四十五萬六千步。共得三百五十九萬八千八百步。以畝法二百四十

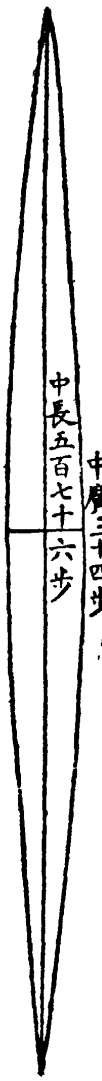
步除之得一萬四千九百九十五畝次以頃法一百畝約之爲一百四十九頃九十五畝爲地積又爲實以每戶所給一十五畝爲法除實得九百九十九戶不盡一十畝不及一戶所給數以爲餘地一十畝

○蕉田求積

問蕉葉田一段中長五百七十六步中廣三十四步不知其周求積畝合幾何

荅曰田積四十五畝一角十一步 六萬三千七十分步之五千二百一十三

術曰以長併廣再自乘又十乘之爲實半廣半長各自乘所得相減餘爲從方一爲從隅開平方半之得積

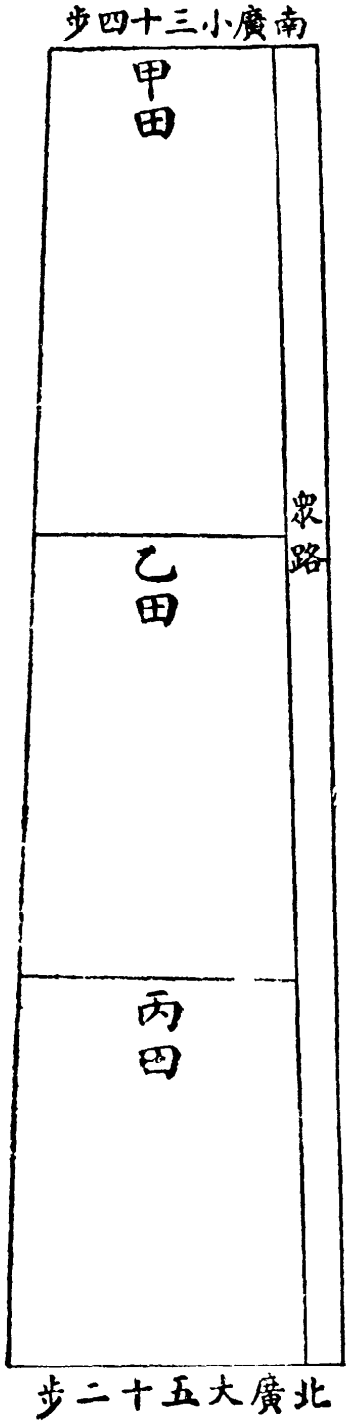


草曰以長五百七十六步併廣三十四步得六百一十以兩度自乘得二億二千六百九十八萬一千步進一位即是以十乘之得二十二億六千九百八十一萬步定得此數以爲實置長五百七十六以半之得二百八十八自乘得八萬二千九百四十四於上又置廣三十四步以半之得一十七自乘得二百八十九減上餘八萬二千六百五十五爲從方以一爲從隅開平方得二萬一千七百四十二步不盡一萬四百二十六步以商生隅入方又併隅算共得一十二萬六千一百四十爲母與不盡及開方

田積數皆半之田積定得一萬八百七十一步六萬三千七十分步之五千二百一十三以畝法二百四十約之得四十五畝一角一十一步六萬三千七十分步之五千二百一十三

○均分梯田

問戶業田一段若梯之狀南廣小三十四步北廣大五十二步正長一百五十步合係兄弟三人均分其田邊道各欲出入其地難分經官乞分定南甲乙北丙欲知其田共積各人合得田數及各段正長大小廣幾何



荅曰田共積二十六畝二百一十步

甲得八畝三角五十步

小廣三十四步係元南廣

大廣四十步。五萬八千七百九分步之五萬二千二百八十四。大約百分步之八十九分。

正長五十七步。二千四十五分步之八百五十三。大約一百分步之四十一分。

乙得八畝三角五十步。

小廣。同甲大廣。

大廣四十六步。八萬四千八百二十六億八千九百五十七萬二千六百五十一分步之六萬五千八百七十四億五千四百八十二萬五千二百八十三。計大率約百分步之七十七分半強。

正長四十九步。四億一千二百四十萬六千三百九分步之二千二十七萬六千三百一十九。大約百分步之四分九釐。

丙得八畝三角五十步。

小廣。同乙大廣。大廣五十二步。係元北廣。

正長四十三步。八千四百三十三億七千九十萬一千九百五分步之四千四百八十八億八千六百二萬七千四十六。大約百分步之五十三分強。

術曰。以少廣及從法求之。併兩廣。乘長。得數。以分田人數約之。爲通率。半之。爲各積。以長乘各積。爲共實。以長乘南廣。爲甲從方。二廣差半之。爲共隅。開連枝平方。得甲截長。以甲長除通率。得數。減小廣。餘爲甲廣。卽爲乙小廣。以元長乘乙小廣。爲乙從方。置共隅共實。開連枝平方。得乙截長。以乙長除通率。得數。減乙小廣。餘爲乙大廣。卽爲丙小廣。併甲乙長。減元長。餘爲丙長。以元大廣爲丙大廣。各有分者通

之.

草曰.置小廣三十四.併大廣五十二.得八十六.乘長一百五十.得一萬二千九百.爲實.以兄弟三人約之.得四千三百.爲通率.半之.得二千一百五十.爲各積.以畝法二百四十步約之.得八畝.不盡二百三十步.以角法六十步約之.得三角五十步.是三人各得八畝三角五十步.以元長一百五十步.乘各積二千一百五十.得三十二萬二千五百.爲共實.以長一百五十.乘小廣三十四.得五千一百.爲甲從方.以小廣減大廣餘一十八.乃半之.得九.爲共隅.開連枝平方.開方草.更不繁具.得五十七步.不盡三.約爲二千四十五分步之八百五十三.爲甲截長.乃以分母二千四十五通全步.內子.共得一十一萬七千四百一十八.爲法.又以分母乘通率四千三百.得八百七十九萬三千五百.爲實.以法除之.得七十四步.不盡一十萬四千五百六十八.與法求等.得二.俱約之.爲五萬八千七百九分步之五萬二千二百八十四.乃以小廣三十四步.於所得全步七十四步內減之.餘四十步.五萬八千七百九分步之五萬二千二百八十四.爲甲大廣.卽爲乙小廣.今次求乙長.乃以分母五萬八千七百九.通乙小廣四十步.得二百三十四萬八千三百六十.內子五萬二千二百八十四.得二百四十萬六百四十四.又元長一百五十乘之.得三億六千九萬六千六百.爲乙從方.又以分母五萬八千七百九.通共實三十二萬二千五百.得一百八十九億三千三百六十五萬二千五百.爲乙實.又以分母通共隅九.得五十二萬八千三百八十一.爲乙從隅.開連枝平方.更不立草.得四十九步.不盡二千二十七萬六千三百一十九.

隅併方。得共四億一千二百四十萬六千三百九。爲母。與不盡求等。單一不可約。乃定爲四十九步四億一千二百四十萬六千三百九分步之二千二十七萬六千三百一十九。爲乙截長。以乙長母通全步內子。得二百二億二千八百一十八萬五千四百六十。爲法。以乙長步下母四億一千二百四十萬六千三百九。乘通率四千三百。得一萬七千七百三十三億四千七百一十二萬八千七百。爲實。以法除之。得八十七步。不盡一百三十四億九千四百九十九萬三千六百八十。與法求等。得一百四十。俱約之。爲八十七步一億四千四百四十八萬七千三十九分步之九千六百三十九萬二千八百一十二。爲得數。乃以乙小廣母五萬八千七百九。乘得數子九千六百三十九萬二千八百一十二。得五萬六千五百九十一億二千五百五十九萬九千七百八。爲泛。卻以得數母一億四千四百四十八萬七千三十九分。乘乙小廣子五萬二千二百八十四。得七萬五千五百四十三億六千三十四萬七千七十六。以爲寄數於上。乃以小廣母五萬八千七百九。乘得數母一億四千四百四十八萬七千三十九。得八萬四千八百二十六億八千九百五十七萬二千六百五十一。以寄減泛。今不及減。乃破全步一爲分。併泛。得八十六步十四萬一千四百一十八億一千五百一十七萬二千三百五十九。減去小廣四十步及分。餘四十六步八萬四千八百二十六億八千九百五十七萬二千六百五十一分步之六萬五千八百七十四億五千四百八十二萬五千二百八十三。爲乙大廣。亦丙小廣。求丙長。置甲長五十七步二千四十五分步之八百五十六。乙長四十九步四億一千二百四十萬六千三百九分步之

二千二十七萬六千三百一十九。以甲乙分母互乘子。甲乙分母相乘。得甲正長五十七步八千四百三十三億七千九十萬一千九百五分步之三千五百三十億一千九百八十萬五百四。乙正長四十九步八千四百三十三億七千九十萬一千九百五分步之四百一十四億六千五百七萬二千三百五十五。併甲乙長及分。共長一百六步三千九百四十四億八千四百八十七萬二千八百五十九分。用減元長一百五十步。先破一步。通分母。作八千四百三十三億七千九十萬一千九百五。減去甲乙共長。餘四十三步八千四百三十三億七千九十萬一千九百五分步之四千四百八十八億八千六百二萬九千四十六。爲丙正長。

數書九章卷六

魯郡　秦九韶

漂田推積

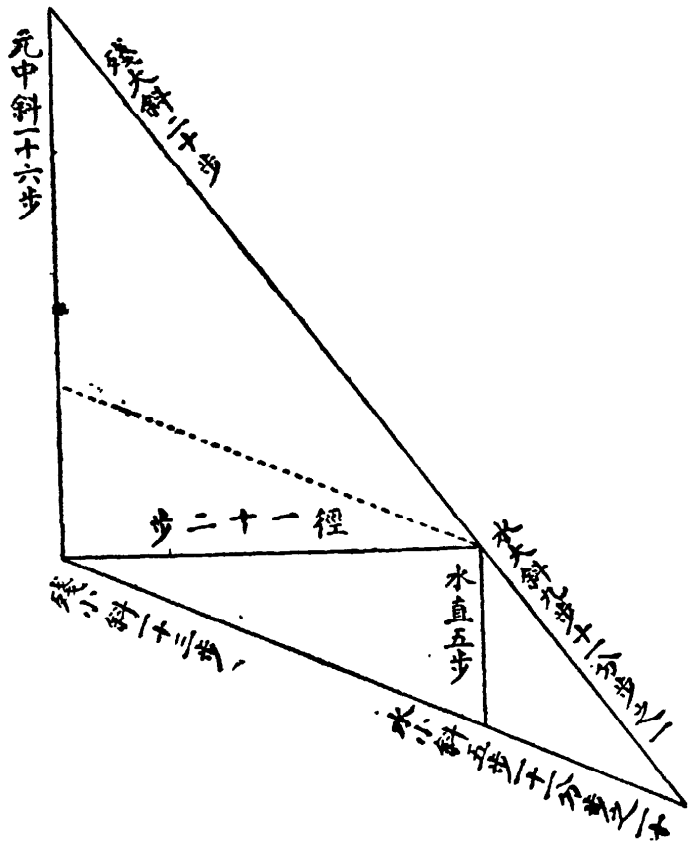
問三斜田。被水衝去一隅。而成四不等直田之狀。元中斜一十六步。如多長。水直五步。如少闊。殘小斜一十三步。如弦。殘大斜二十步。如元中斜之弦。橫量徑一十二步。如殘田之廣。又如元中斜之句。亦是水直之股。欲求元積殘積水積元大斜元中斜二水斜各幾何。

荅曰。元積一百三十八步一十一分步之八。

水積一十二步一十一分步之八。殘積一百二十六步。元大斜二十九步一十一分步之一。元小斜一十八步一十一分步之一十。水大斜九步一十一分步之一。水小斜五步一十一分步之一。

術曰。以少廣求之。連枝入之。又句股入之。置水直減中斜。餘爲法。以中斜乘大殘。爲大斜實。以法除實。得元大斜。以殘大斜減之。餘爲水大斜。以法乘徑。又自之。爲小斜隅。以水直冪併徑冪。爲弦冪。又乘徑冪。又乘中斜冪。爲小斜實。與隅可約。約之。開連枝平方。得元小斜。以殘小斜減之。餘爲水小斜。以水直乘之。爲水實。倍水小母爲法。除之。得水積。以水直併中斜。乘徑。爲實。以二爲法。除之。得殘積。以殘積併水積。共爲元積。有分者通之。重有者重通之。

草曰.以水直五減中斜一十六.餘一十一.爲法.以中斜一十六乘大殘二十.得三百二十.爲大斜實.以法除之.得二十九步一十一分步之一.爲元大斜.內減殘大斜二十步.餘九步一十一分步之一.爲水大斜.以法一十一乘一十二.得一百三十二.自之.得一萬七千四百二十四.爲小斜隅.以水直五自乘.得二十五.爲水直冪.以徑一十二自之.得一百四十四.爲徑冪.幷水直冪.得一百六十九.爲弦冪.以乘徑冪一百四十四.得二萬四千三百三十六.於上.又以中斜一十六自乘.得二百五十六.爲中斜冪.以乘上.得六百二十三萬一十六.爲小斜實.開平方.與隅求等.得一百四十四.俱約之.實得四萬三千二百六十四.隅得一百二十一.開方.不盡.以連枝術入之.用隅一百二十一.乘實四萬三千二百六十四.得五百二十三萬四千九百四十四.爲定實.以一爲定隅.開平方.得二千二百八十八.爲實.以約隅一百二十一.除之.得一十八步.不盡一百一十.與法一百二十一.俱以一十一約之.



得一十一分步之十爲元小斜減殘小斜一十三步餘五步一十一分步之十爲水小斜置水小斜通步內子得六十五以水直五步乘之得三百二十五爲水實倍水小母一十一得二十二爲法除之得一十四步不盡一十七以法命之得一十四步二十二分步之一十七爲水積置中斜一十六併水直五得二十一乘徑一十二得二百五十二以半之得一百二十六爲殘積以併水積共得一百四十步二十二分步之一十七爲元積

○環田三積

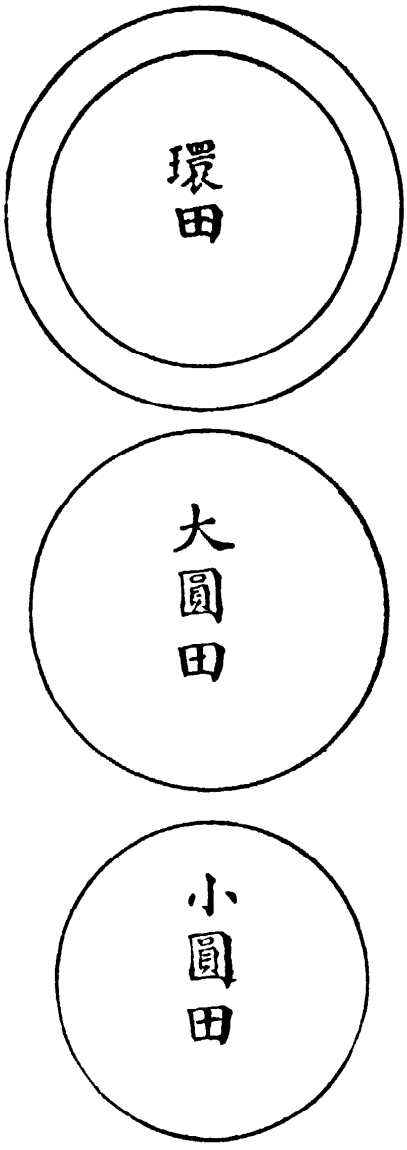
問環田大小圓田共三段環田外周三十步虛徑八步大圓田徑一十步小圓田周三十步欲知三田積及環內周通實徑大圓周小圓徑各幾何

荅曰環田積二十步二百三十六萬二千二百五十六分步之一百二十九萬八千二十五

通徑九步一十九分步之九

實徑一步一十九分步之九

內周二十五步一十七分步之五



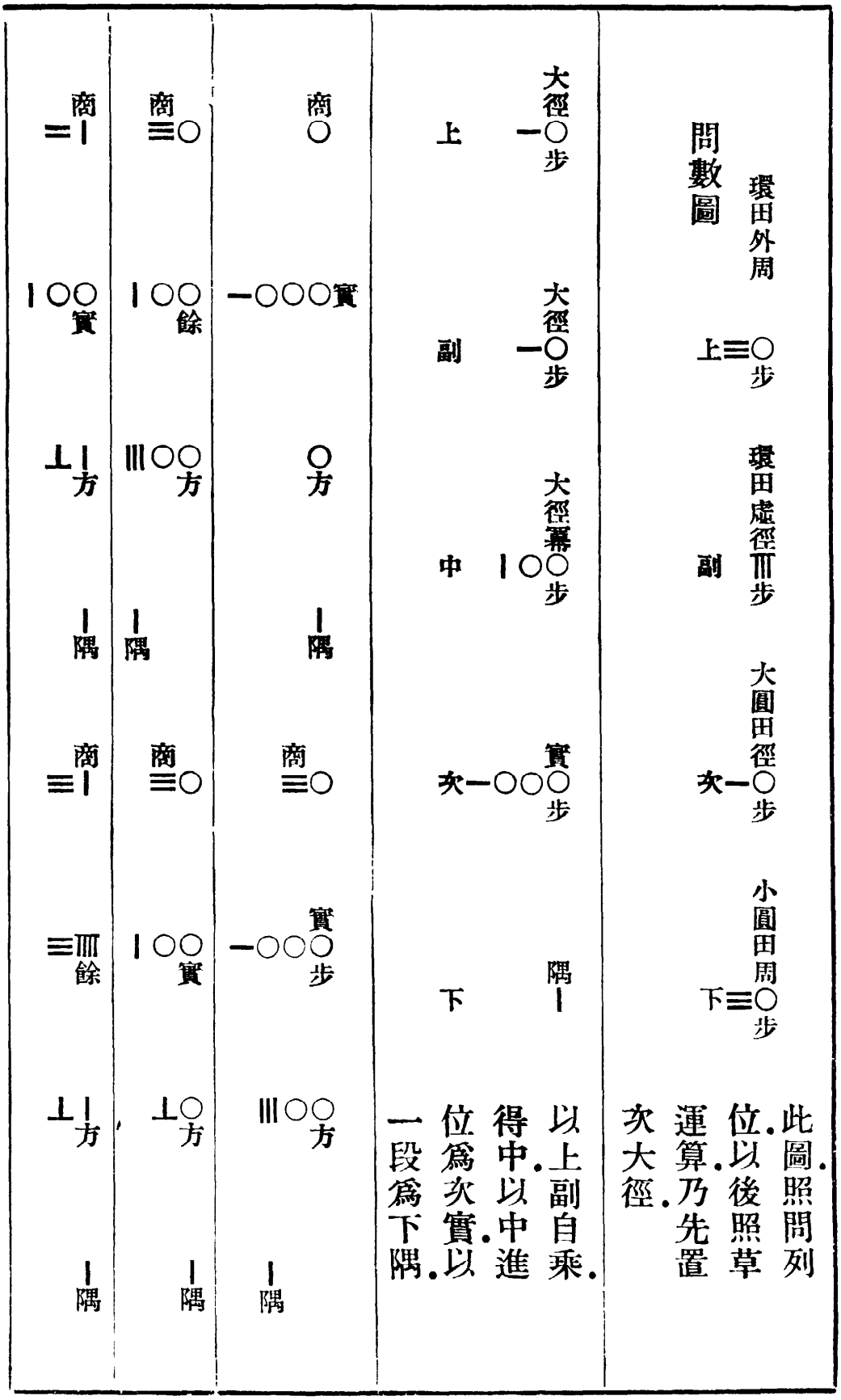
大圓田積七十九步。五十三分步之三。周三十一步。二十一分步之十三。小圓田積七十一步。二百八十六分步之四十三。徑九步。一十九分步之九。

術曰。以方田及少廣率變求之。各置環圓徑自乘爲冪。進位爲實。以一爲隅。開平方。得周。各置環圓周自乘爲冪。退位爲實。以一爲隅。開平方。得徑。以周冪或徑冪乘各實。以一十六約之爲實。以一爲隅。開平方。得圓積。置環周冪乘徑實。十六約之。爲大率。置虛徑冪乘內周實。十六約之。爲小率。以二率相減之餘。以自乘爲實。併二率倍之爲從上廉。一爲益隅。開三乘方。得環積。置環周自乘。退位爲實。一爲隅。開平方。得通徑。以虛徑減通徑。餘爲實徑。其有開不盡者。約而命之。

草曰。置大圓徑一十步自乘。得一百。爲徑冪。進位得一千。爲實。以一爲隅。開平方。得三十一步。不盡三十九。爲分子。乃以隅生方。又益隅。共得六十三。爲分母。以分子與母求等。得三俱以三約之。母子得二十一分步之一十三。爲大圓周三十一步二十一分步之一十三。次以徑冪一百乘前實一千。得一十萬。以十六約之。得六千二百五十。爲實。以一爲隅。開平方。得七十九步。不盡九。爲分子。乃以隅生方。又增隅。得一百五十九。爲分母。以分子母求等。得三俱以三約母子。得五十三分步之三。爲大圓積七十九步五十三分步之三。次置小圓田周三十步。以自乘。得九百。爲周冪。退位得九十。爲徑實。以一爲隅。開平方。得九步。不盡九。以隅生方。又益隅。得一十九分步之九。爲小圓徑九步一十九分步之九。次以周冪九百乘前實九十。得八萬一千。以十六約之。得五千六十二步五分。爲實。以一爲隅。開平方。得七十

一步有不盡數二十一步五分爲子以隅生方又益隅得一百四十三爲分母以分子母求等得五分俱約之得二百八十六分步之四十三爲積次置環田周三十步自乘得九百爲周冪退位得九十爲實以一爲隅開平方得九步不盡九爲分子以隅生方併隅得一十九爲分母直命之爲環田通徑九步一十九分步之九次以環周冪九百乘環實九十得八萬一千以十六約之得五千六十二步五分爲大率次置環田虛徑八步自乘得六十四爲虛冪進位得六百四十爲實以一爲隅開平方得二十五步不盡一十五爲分子以隅生方又併隅得五十一爲分母與子求等得三俱約之得一十七分步之五爲環田內周二十五步一十七分步之五次以虛冪六十四乘周實六百四十得四萬九百六十以十六約之得二千五百六十爲小率以小率減大率餘二千五百二步五分自乘得六百二十六萬二千五百六步二分五釐爲實以小大二率併之得七千六百二十二步五分倍之得一萬五千二百四十五爲從上廉以一爲益隅開玲瓏三乘方得二十步不盡三十二萬四千五百六步二分五釐爲分子續商無數乃以益隅一益下廉八十併之得八十一爲減母次以從上廉一萬二千八百四十五併從方五十七萬七千八百得五十九萬六百四十五以減母八十一減之餘五十九萬五百六十四爲分母以分子求等得二分五釐俱約之得二百三十六萬二千二百五十六分步之一百二十九萬八千二十五爲環田積二十步二百三十六萬二千二百五十六分步之一百二十九萬八千二十五次置環田通徑九步一十九分步之九以虛徑八步減之餘一步一十九分步之九爲環田實徑合問

問數圖


環田外周 三〇步 上
環田虛徑Ⅲ步 副
大圓田徑一〇步 次一
小圓田周三〇步 下
大徑一〇步 大徑幂一〇〇 實一〇〇〇 隅一 商一〇 實一〇〇 方一〇 隅一 商一〇 實一〇〇 方一〇 隅一
上 中 次一 下
大徑一〇步 大徑一〇步 實一〇〇〇 餘一〇〇 方Ⅲ〇〇 隅一 商三〇 實一〇〇 方Ⅲ〇〇 隅一
副
商一 商三〇 商三〇 商一 商一 商三〇 商三〇 商一
實一〇〇 餘一〇〇 實一〇〇 餘Ⅲ〇〇 實一〇〇 餘Ⅲ〇〇
方一 方Ⅲ〇〇 方Ⅲ〇〇 方一 方一 方Ⅲ〇〇 方Ⅲ〇〇 方一
隅一 隅一 隅一 隅一 隅一 隅一 隅一 隅一

此圖照問列位以後照草運算乃先置次大徑

以上副自乘得中以中進位爲次實以一段爲下隅

商一　三
餘三　三
方二　一
隅一
商一　三
實三　三
子三　一
母一　二
母三　一
等三

凡九變至此得大圓周次求大圓積

大圓周

徑冪〇步　周實〇步　得〇步　丁法一　實〇步　一隅

上　副　中　次　下

上副自乘得中以次約之得下爲實

商〇
實〇　三　一
方〇　一
隅一

商〇
〇　一
餘〇　三　一
方〇　一
隅一

商〇
〇　一
實〇　三　一
方〇　一
隅一

商 㠪 二　㠪實　㠪方 三 一　一隅

商 㠪 二　實 㠪餘　㠪母 三 一　○　實 㠪 二　㠪餘子　㠪母 三 一　三等

大圓徑 㠪步 二　三子　三母 三　○　凡十一變至此得大圓積次求小圓徑

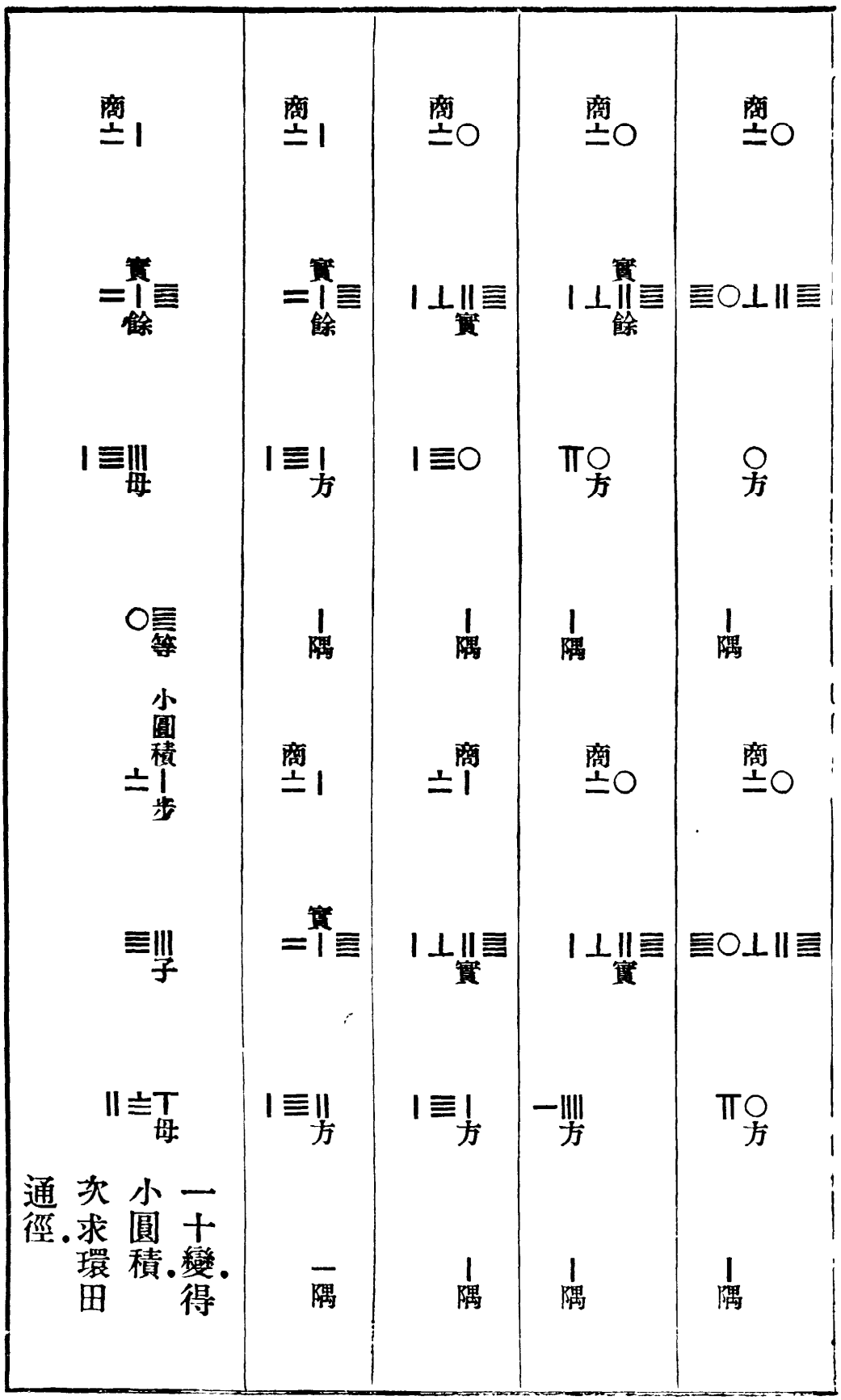
小圓周○步 三　小周○步 三　小周冪○ ○ 㠪　自乘　徑○　商　徑○實 三　○方　一隅

商 㠪　實○ 三　○方　一隅　商 㠪　實○ 三　㠪方　一隅

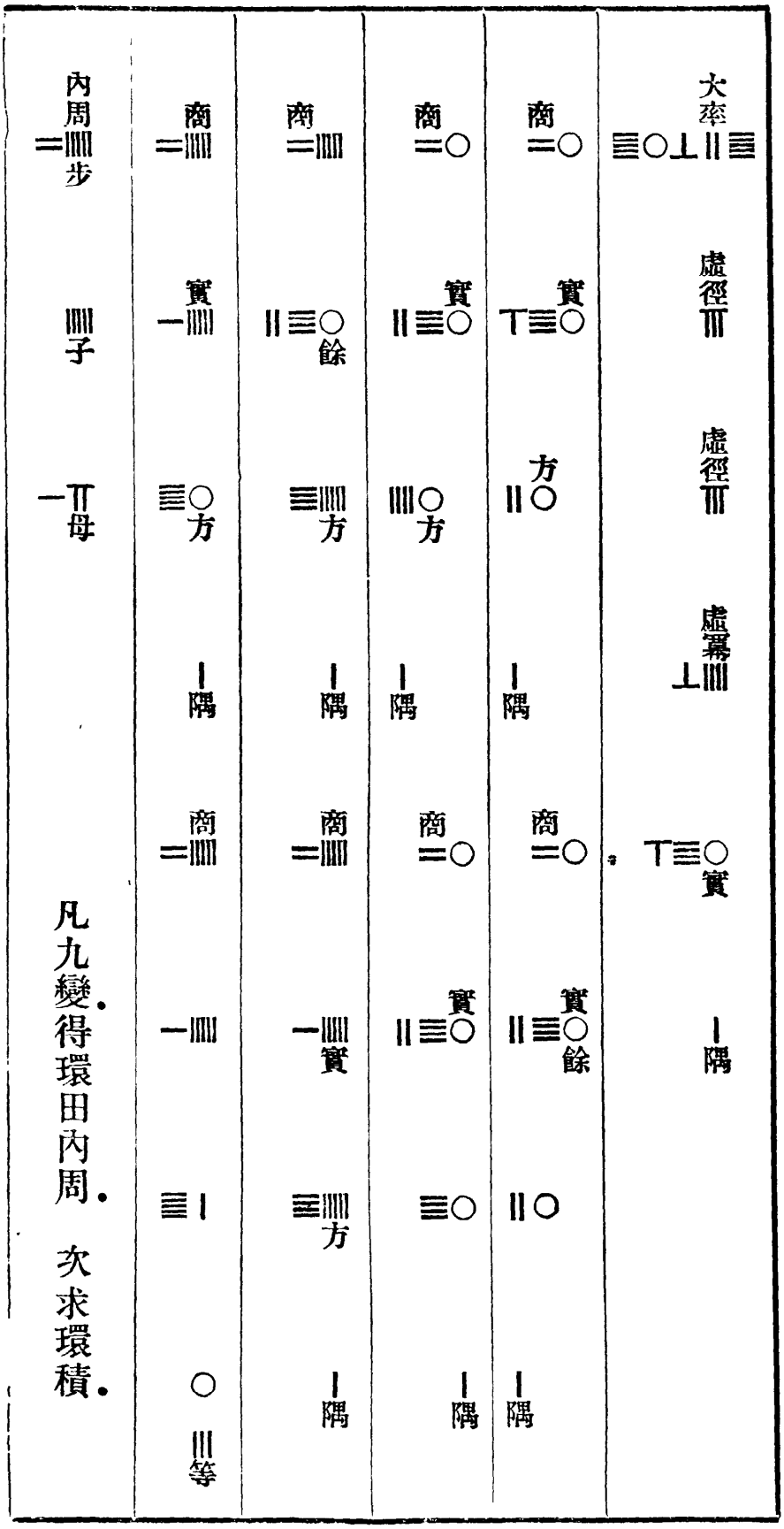
商 㠪　㠪餘　㠪方　一隅　商 㠪　㠪餘　㠪 一　一隅

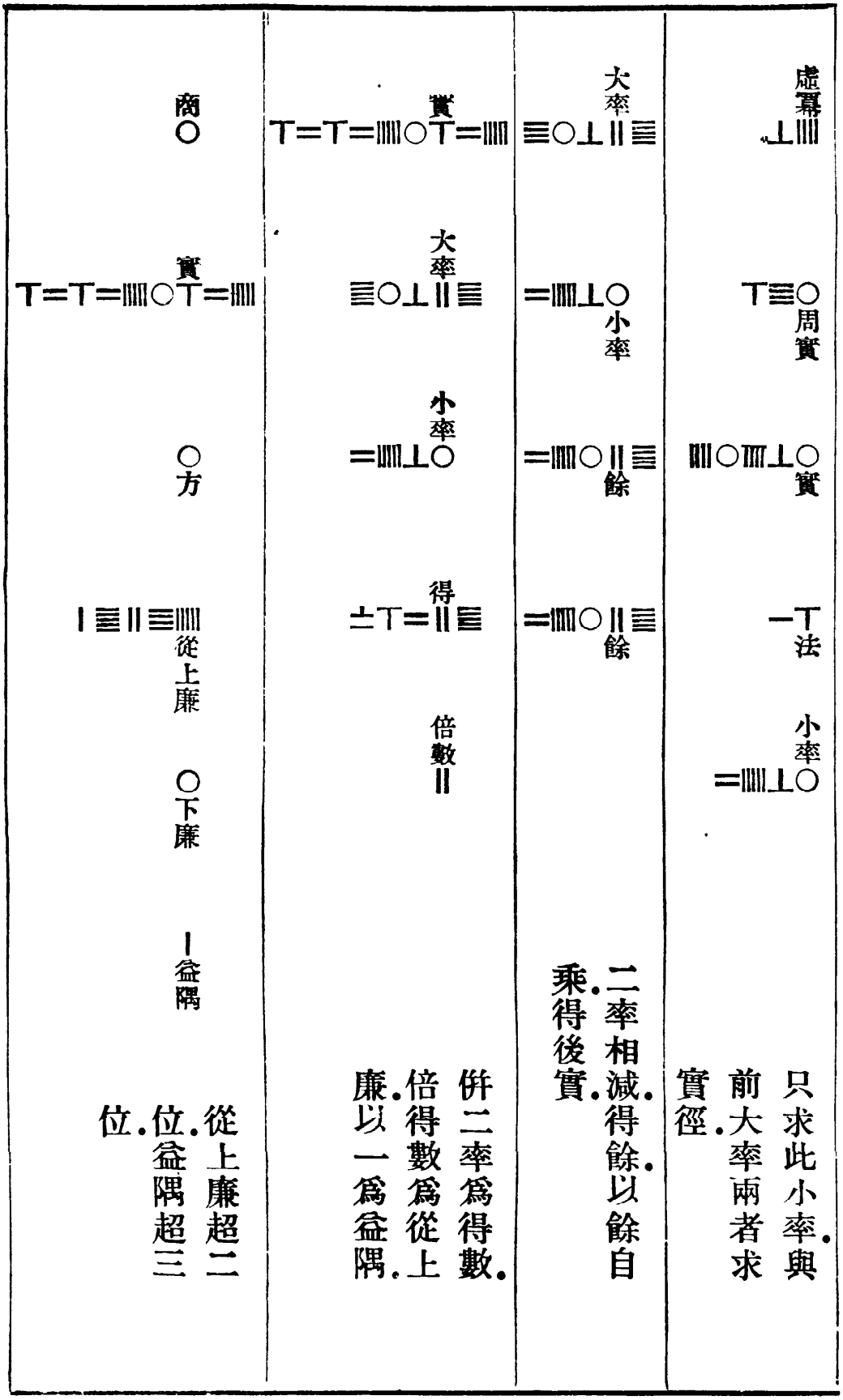
小圓徑 㠪　㠪子　㠪母 一　凡七變至此得小圓徑　次求小圓積

小周冪○ 㠪　○小徑實 三　實○ ○○ 一 㠪　丁法 一　三實 二 丁○ 三　一隅　大率圓


商
實
餘
方
隅
等
小圓積一步
子
母
一十變得
小圓積
次求環田
通徑

當求環田通徑．蓋環之外周三十步．與小圓田外周同．則不過與前七變諸圖一理．茲不復繁．乃求實徑．



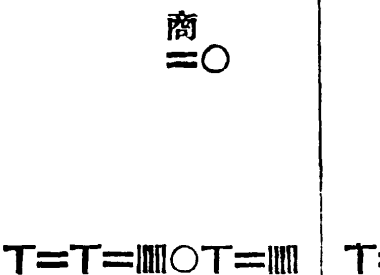


只求此小率與前大率兩者求實徑

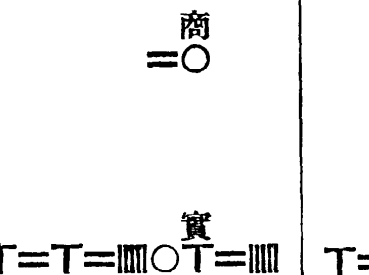
二率相減得餘以餘自乘得後實

併二率爲得數倍得數爲從上廉以一爲益隅

從上廉超二位益隅超三位

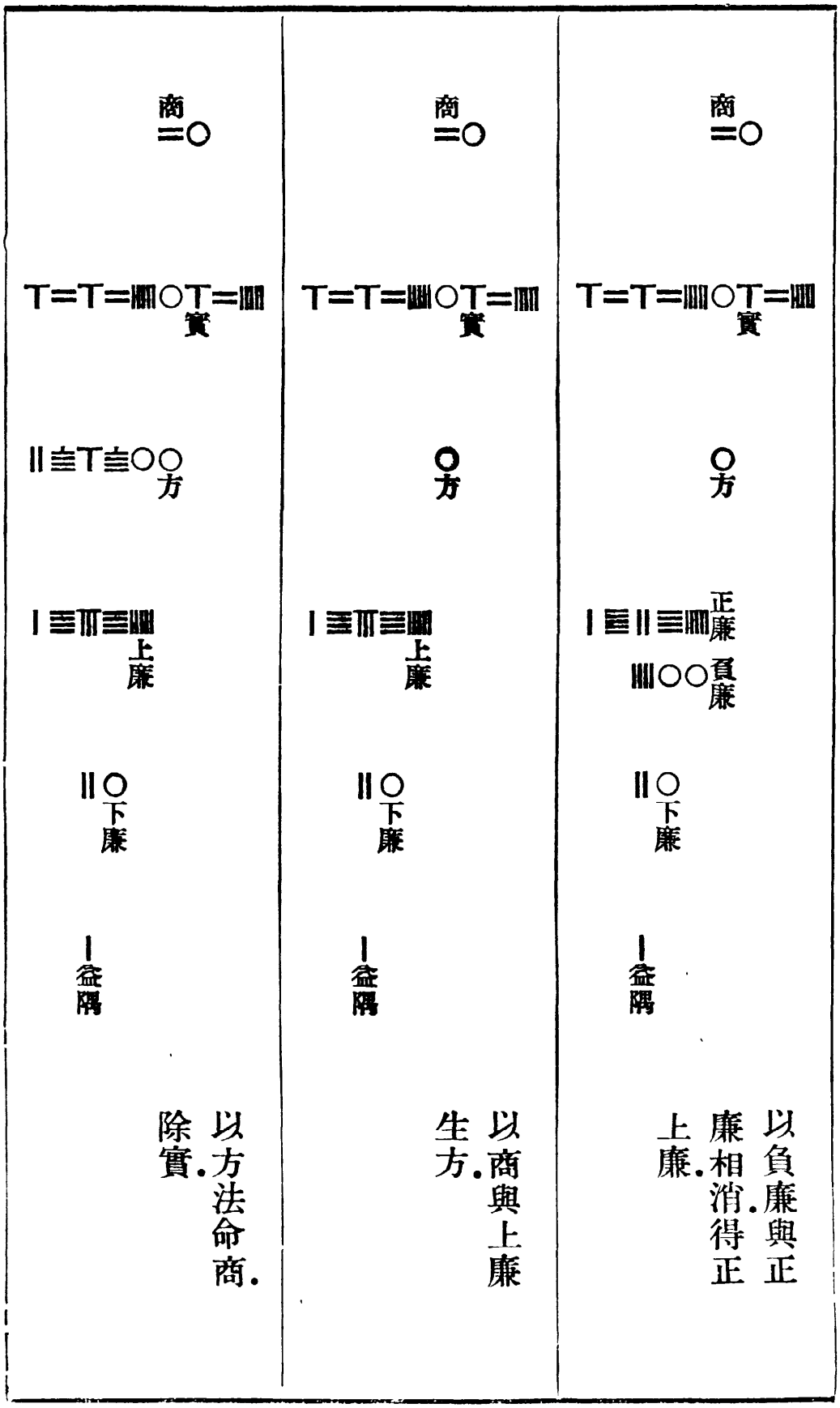


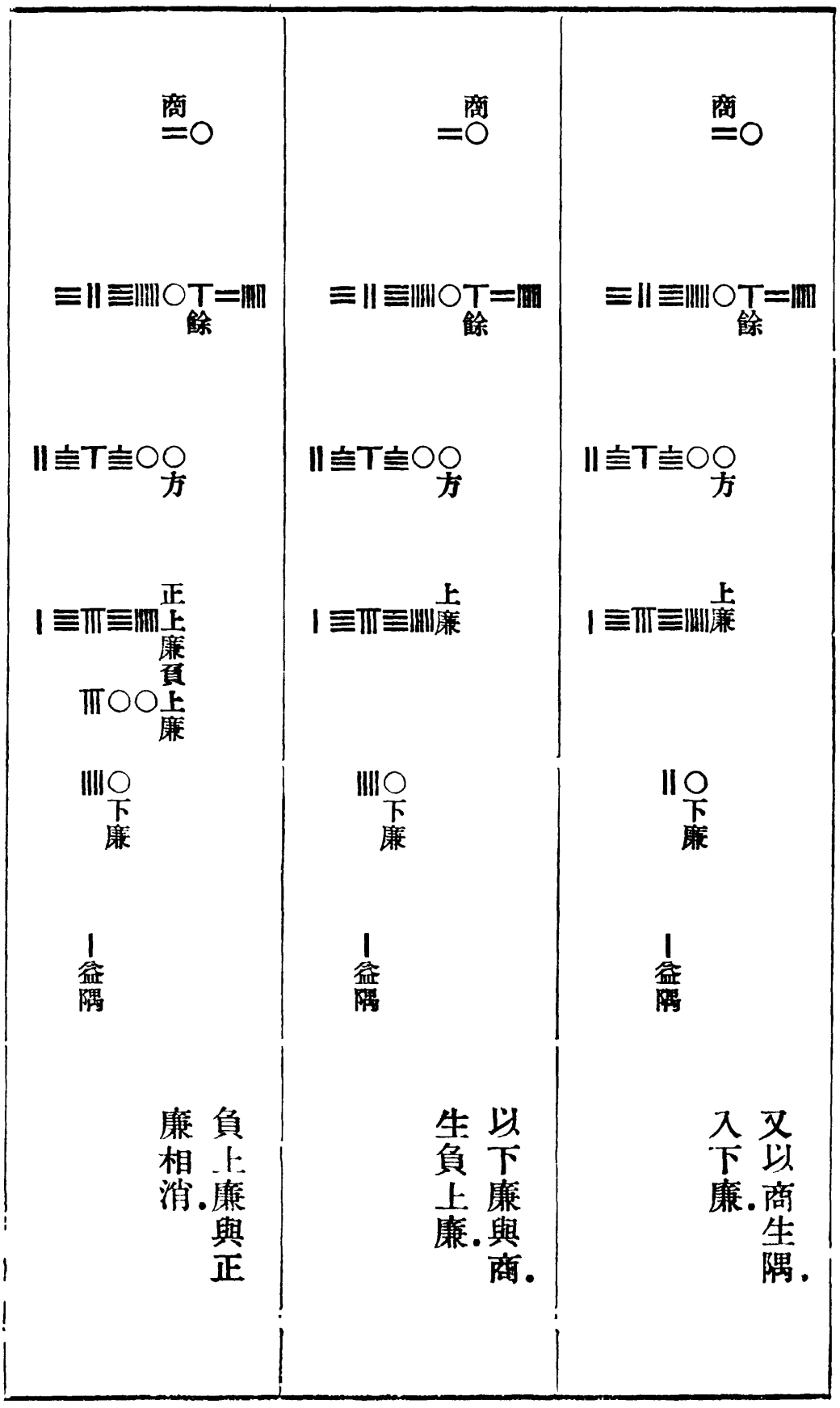
乃商置二十步。

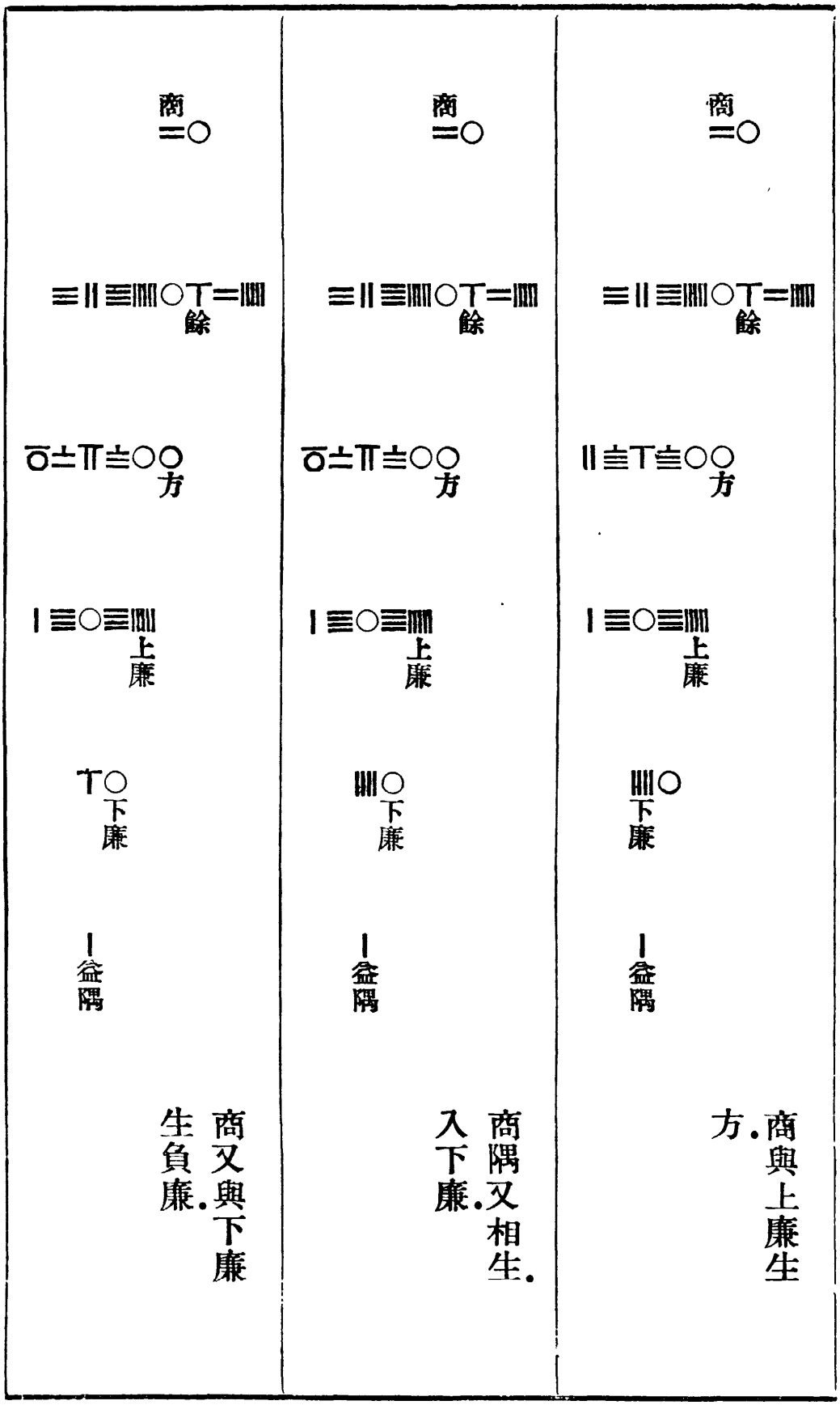


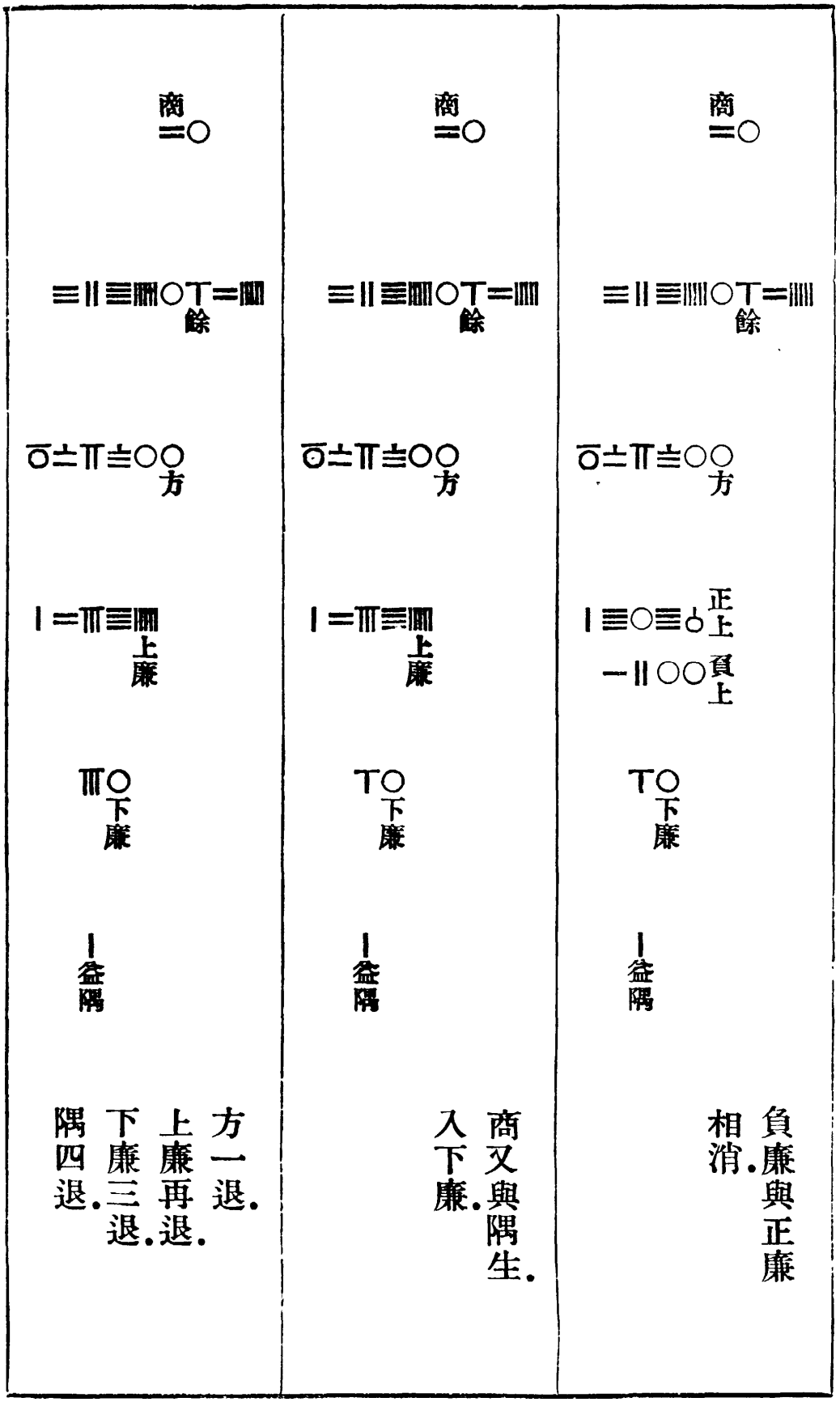
以商生隅。入下廉。

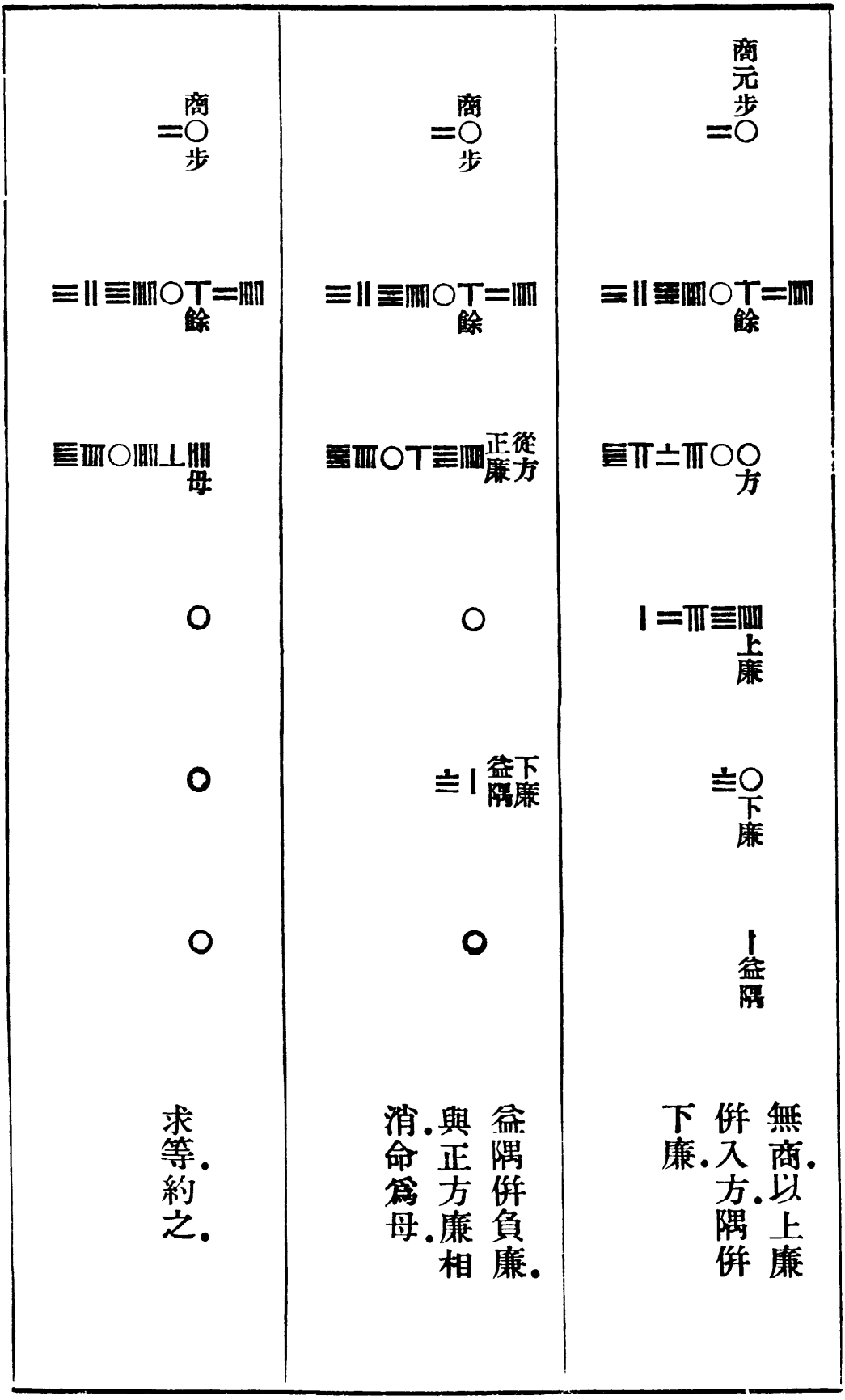
以下廉生負廉。

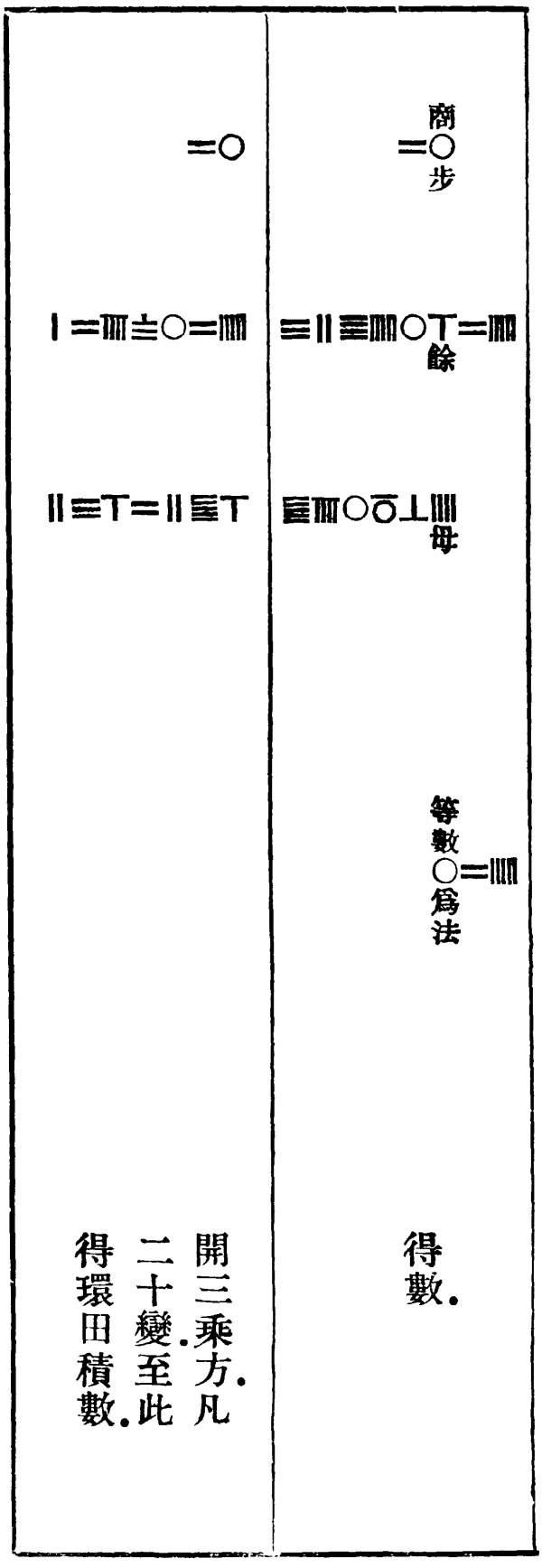

商
實
方
正廉
負廉
上廉
下廉
益隅
以負廉與正廉相消得正上廉
以商與上廉生方
以方法命商除實


商
餘
方
上廉
下廉
益隅
又以商生隅。入下廉。
以下廉與商。生負上廉。
負上廉與正廉相消。


商
方
上廉
下廉
益隅
餘
商與上廉生方.
商隅又相生.入下廉.
商又與下廉生負廉.


商
餘
方
正上負上
下廉
一益隅
負廉與正廉相消.
商
餘
方
上廉
下廉
一益隅
商又與隅生.入下廉.
商
餘
方
上廉
下廉
一益隅
方一退.上廉再退.下廉三退.隅四退.


商元步〇
丁餘
方〇
上廉
下廉
益隅
無商．以上廉併入方．隅併下廉．
商〇步
丁餘
從方正廉
下廉益隅
益隅併負廉．與正方廉相消．命爲母．
商〇步
丁餘
母
求等．約之．

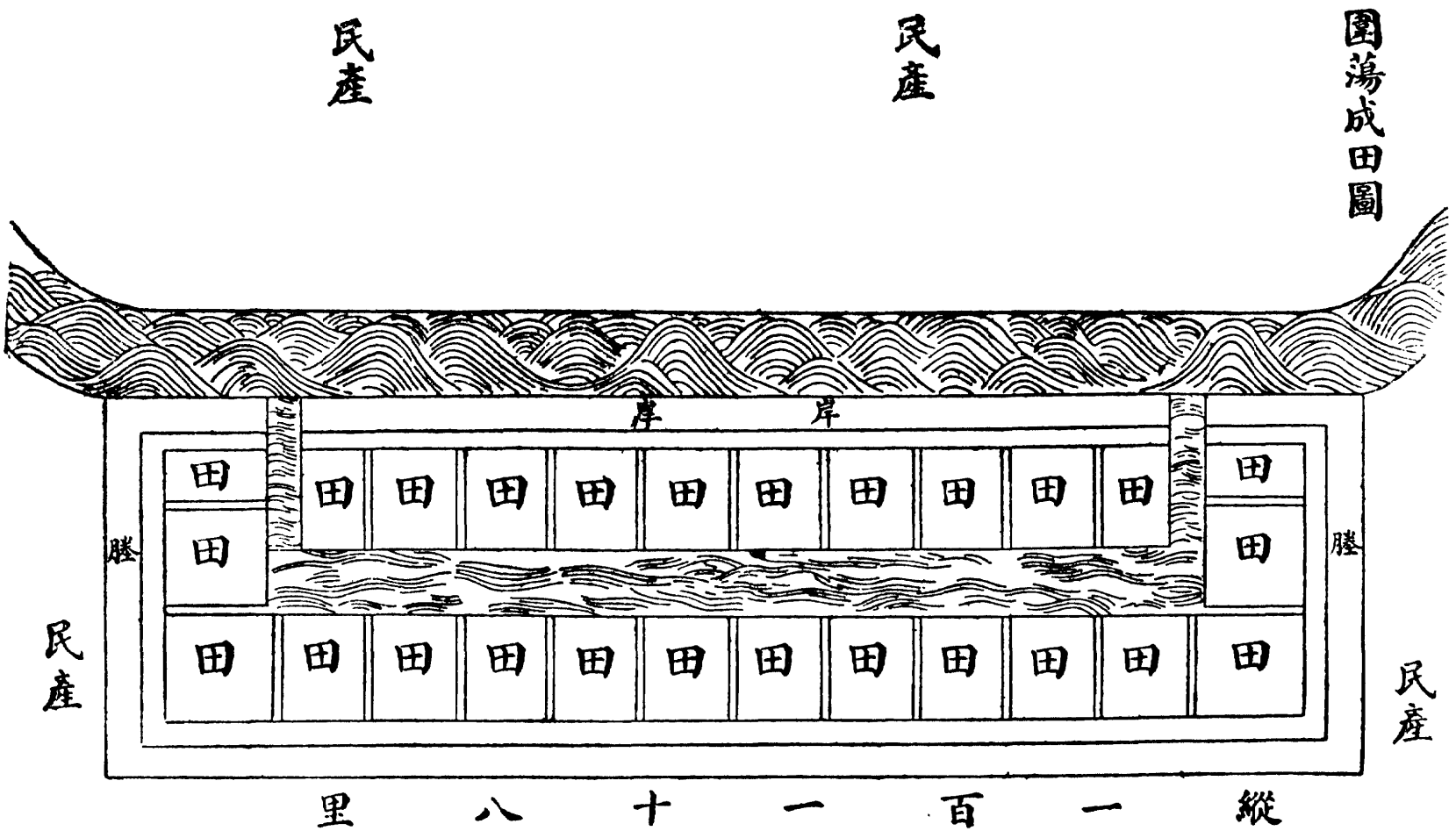


所求是實徑者.但以虛徑減通徑之餘一步一十九分步之九.爲環田實徑.

〇圍田先計

問有草蕩一所.廣三里.縱一百十八里.夏日水深二尺五寸.與溪面等平.溪闊一十三丈.流長一百三十五里入湖.冬日水深一尺.欲趁此時.圍裹成田.於蕩中順縱開大港一條.磬折通溪.順廣開小港二十四條.其深同.其小港闊比大港六分之一.大港深比大港面三分之一.大小港底各不及面一尺.取土爲埂.高一丈.上廣六尺.下廣一丈二尺.蕩縱當溪.其岸高廣倍其埂數.上下流各立斗門一所.須令田內止容

圍蕩成田圖


民產
民產
岸
岸
田
田
田

水八寸。遏餘水復溪入湖。里法三百六十步。步法五尺。欲知田積。埂土積。大小港底面深闊。冬夏積水。田港容水。遏水。溪面泛高。各幾何。

荅曰。田積一千八百六十六頃八畝二十四步。

埂土積九百六十五億五千二百萬立方寸。

大港

面闊六丈一尺七寸。

底闊六丈七寸。

深六尺八寸。

小港

面闊一丈二寸。六分寸之五。

底闊九尺二寸。六分寸之五。

深六尺八寸。

夏積水二萬八千六百七十四億萬立方寸。

冬積水一萬一千四百六十九億六千萬立方寸。

田容水九千七十二億六千九百七十二萬立方寸。

港容水九百六十五億五千二百萬立方寸。港上者在田內。
遏出水一萬八千六百三十五億七千八百八十八萬立方寸。溪面泛高一尺三寸。一十三萬一千六百二十五分寸之一萬四千四百一十一。

術曰。以商功求之。步里法皆先化寸。各通廣縱爲率。二率相併爲和。二率相乘爲寄。三因縱率於上。倍和加上。爲段。併埂二廣。乘半埂高。又乘段。爲土積。亦爲港容水。以闊母乘土積。爲實。以闊子乘小港數。又乘廣率。爲泛。闊母乘縱率。併泛。共爲隅。開平方所得。至寸收之。爲堡。以深子乘堡。爲實。以深母除之。爲大小港等深。以深母因堡。爲實。以深子除之。爲中。以半不及加中。爲大港面。以闊母除之。爲小港面。二面各減不及。爲底。以埂下廣乘段。爲址。以大港面乘隅。爲實。以闊母除之。爲港平。以港平併址。減寄餘。爲田積。以址減寄餘。乘容水。爲田容水。以夏冬水深乘寄。得夏冬積水。以田容水併港容水。減夏積水。餘爲遏出水。以八節乘之。爲實。以溪闊乘流長。又乘歲日。爲法。除之。得溪面泛高。

草曰。先通步法。爲五十寸。通三百六十步。得一萬八千寸。爲里法。以里法通蕩廣三里。得五萬四千。爲廣率。又通蕩縱一百一十八里。得二百一十二萬四千。爲縱率。以縱率併廣率。得二百一十七萬八千。爲和。以縱率乘廣率。得一千一百四十六億九千六百萬。爲寄。三因縱率二百一十二萬四千。得六百三十七萬二千。於上倍和二百一十七萬八千。得四百三十五萬六千。加上。得一千七十二萬八千。爲段。次以埂上廣六尺。併下廣一丈二尺。得一十八尺。乘半埂高五十寸。得九千寸。又乘段一千七十二萬

八千。得九百六十五億五千二百萬。爲土積。亦爲港容水。以港闊母六因土積。得五千七百九十三億一千二百萬。爲實。以闊子一乘小港二十四條。又乘廣率五萬四千。得一百二十九萬六千。爲泛。以闊母六因縱率二百一十二萬四千。得一千二百七十四萬四千。併泛。得一千四百四萬。爲隅。開平方。得二百三寸。不盡七百三十七萬六千四百。收爲所得一寸。乃得二百四寸。爲堡。以深子一乘之。以深母三除之。得六尺八寸。爲大小港等深。次以深母三。因堡二百四寸。得六百一十二寸。爲實。如深子一而一。得六丈一尺二寸。爲中。以不及一尺半之。得五寸。加中。得六丈一尺七寸。爲大港面。闊如母六而一。得一丈二寸六分寸之五。爲小港面。以不及一尺。各減大小港面。得六丈七寸。爲大港底。得九尺二寸六分寸之五。爲小港底。次以埂下廣一丈二尺。乘段一千七十二萬八千寸。得一十二億八千七百三十六萬。爲址。以大港面六丈一尺七寸。乘隅一千四百四萬。得八十六億六千二百六十八萬。爲實。以闊母六除之。得一十四億四千三百七十八萬。爲港平。以併址一十二億八千七百三十六萬。得二十七億三千一百一十四萬。減寄一千一百四十六億九千六百萬。餘一千一百一十九億六千四百八十六萬。爲田積寸。以步法五十寸自乘。得二千五百。除積寸。得四千四百七十八萬五千九百四十四步。爲田積步。以畝法二百四十步約之。得一千八百六十六頃八畝。不盡二十四步。爲田積。以址一十二億八千七百三十六萬。減寄一千一百四十六億九千六百萬。餘一千一百三十四億八百六十四萬。乘令容水八寸。得九千七十二億六千九百一十二萬。爲田容水。次以夏水深二尺五寸。乘寄一千

一百四十六億九千六百萬得二萬八千六百七十四億萬寸。爲夏積水。次以冬水深一尺乘寄。得一萬一千四百六十九億六千萬寸。爲冬積水。乃以田容水九千七十二億六千九百一十二萬。併港容水九百六十五億五千二百萬。得一萬三十八億二千一百一十二萬。減夏積水二萬八千六百七十四億萬寸。餘一萬八千六百三十五億七千八百八十八萬。爲遏出水。當以八節乘之。歲日三百六十除之。爲實。今從省。先以八節約歲日三百六十。得四十五。爲除率。次以里法一萬八千寸。通流長一百三十五里。得二百四十三萬。又乘溪闊一十三丈。得三十一億五千九百萬。以乘除率四十五。得一千四百二十一億五千五百萬。爲法。除遏出水一萬八千六百三十五億七千八百八十八萬。得一尺三寸。爲溪面泛高。不盡一百五十五億六千三百八十八萬。與法一千四百二十一億五千五百萬。求等。得一百八萬。俱以約之。爲一十三萬一千六百二十五分寸之一萬四千四百一十一。爲泛高寸下分母之數。合問。

數書九章卷七　測望類

魯郡　秦九韶

望山高遠

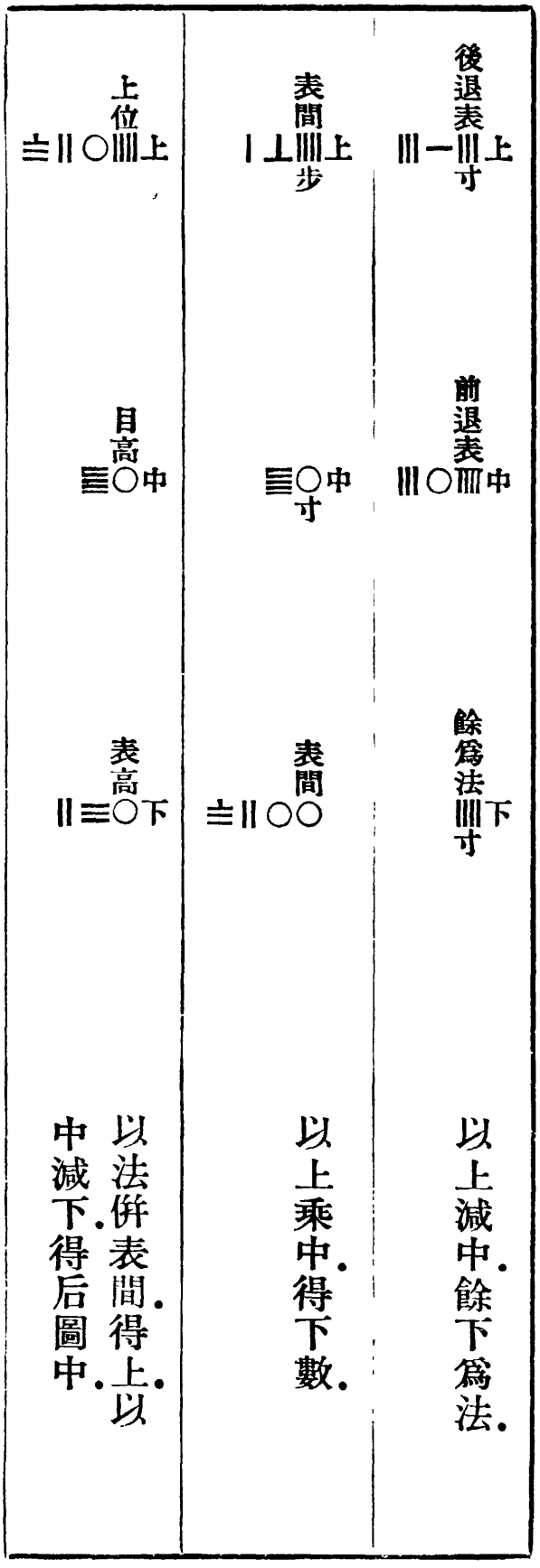
問名山去城不知高遠。城外平地有木一株。高二丈三尺。假爲前表。乃立後表。與木齊高。相去一百六十四步。先退前表三丈九寸。次退後表三丈一尺三寸。斜望山峯。各與其表之端參合。人目高五尺。里法三百六十步。步法五尺。欲知山高及遠各幾何。

荅曰。高二十里半零三步。五分步之三。

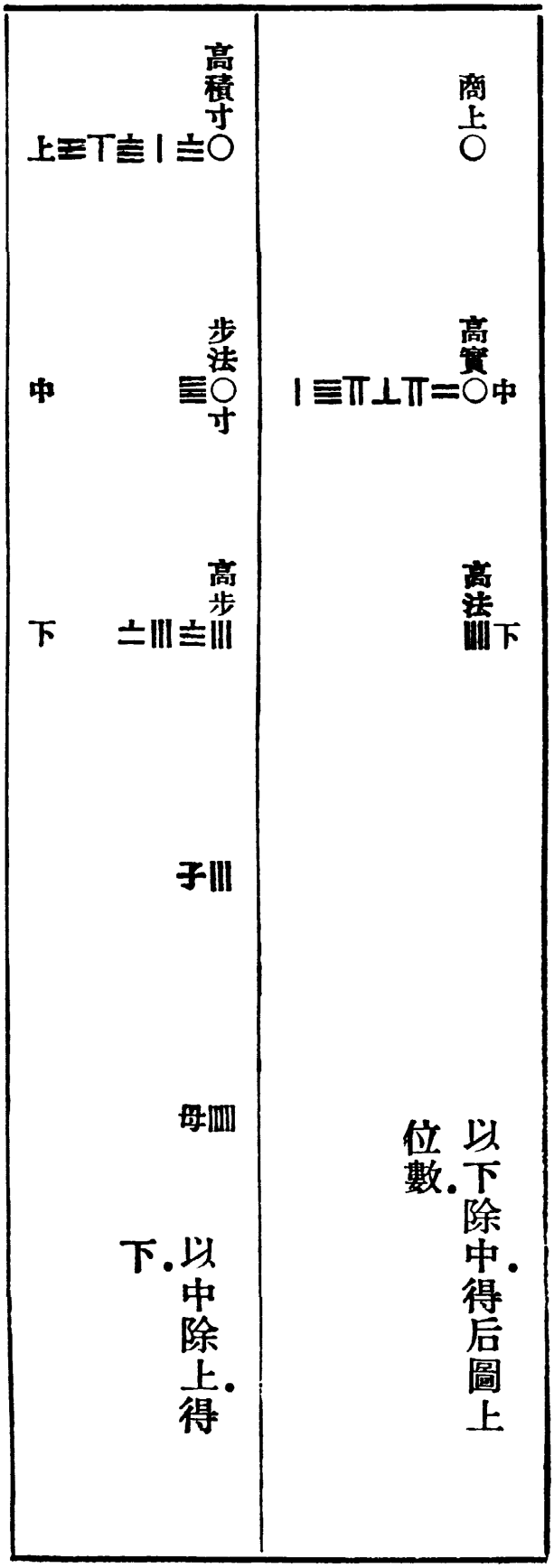
遠二十七里三百二十八步。五百七十五分步之六十七。

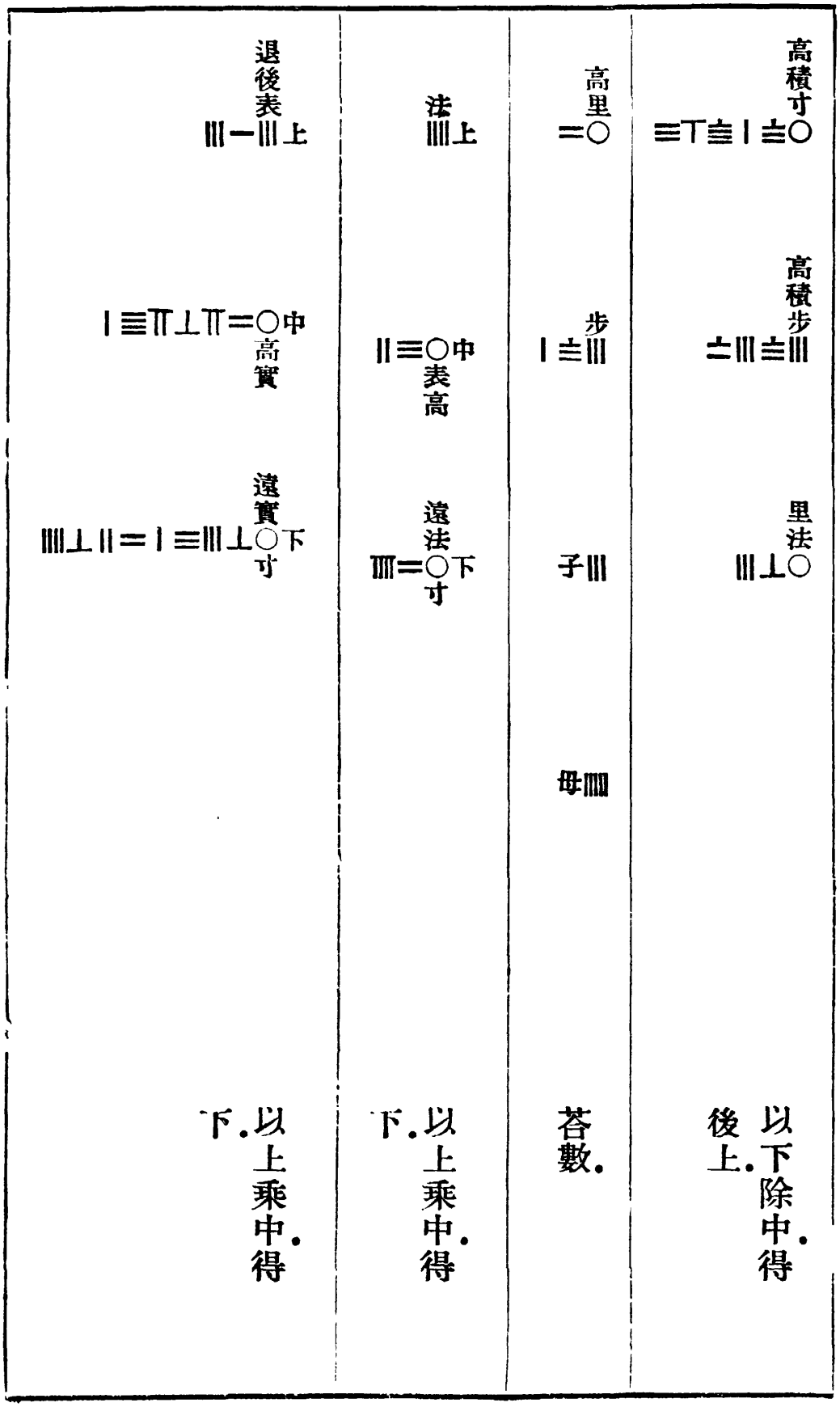
術曰。以勾股求之。重差入之。置二退表相減。餘爲高法。通表間。併法於上。以目高減表高。餘乘上。爲高實。實如法而一。得山高。以法乘表高。爲遠法。以退後表乘高實。爲遠實。實如法而一。得山去草。曰。置後退表三丈一尺三寸。減前退表三丈九寸。餘四寸。爲高法。置表去木一百六十四步。以步法五十寸通得八千二百寸。爲表間。併法四寸。得八千二百四寸。於上。以目高五尺。減表高二丈三尺。餘通之爲一百八十寸。乘上。得一百四十七萬六千七百二十寸。爲高實。實如高法四寸而一。得三十六萬九千一百八十寸。爲積寸。次以步法五十寸約之。得七千三百八十三步五分步之三。次以里法三百

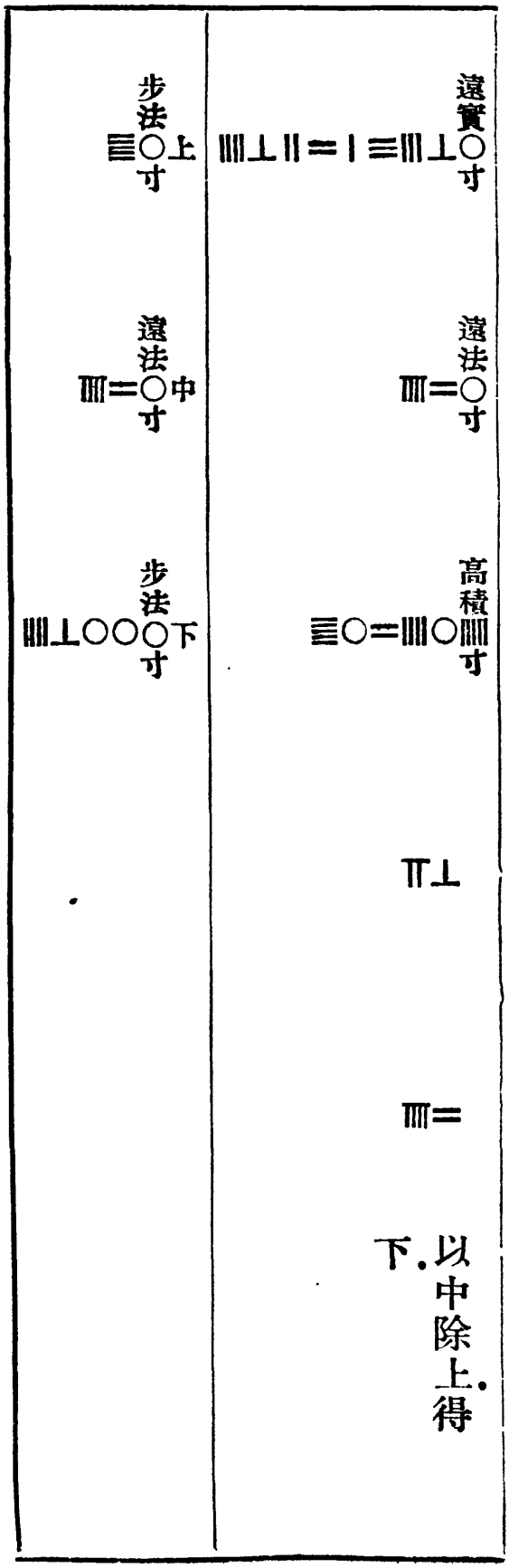
六十步約之得二十里一百八十三步五分步之三爲山高次以法四寸乘表高二丈三尺得九百二十爲遠法以退後表三丈一尺三寸乘高實一百四十七萬六千七百二十寸得四億六千二百二十一萬三千三百六十寸爲遠實實如遠法九百二十寸而一得五十萬二千四百五寸二十三分寸之一十九爲積寸乃以步法五十寸乘遠法九百二十得四萬六千寸爲法亦除遠實得一萬四十八步不盡五千三百六十與法求等得八十俱以約之爲五百七十五分步之六十七又以里法三百六十步約得二十七里三百二十八步五百七十五分步之六十七爲山後表人立望處算圖如後



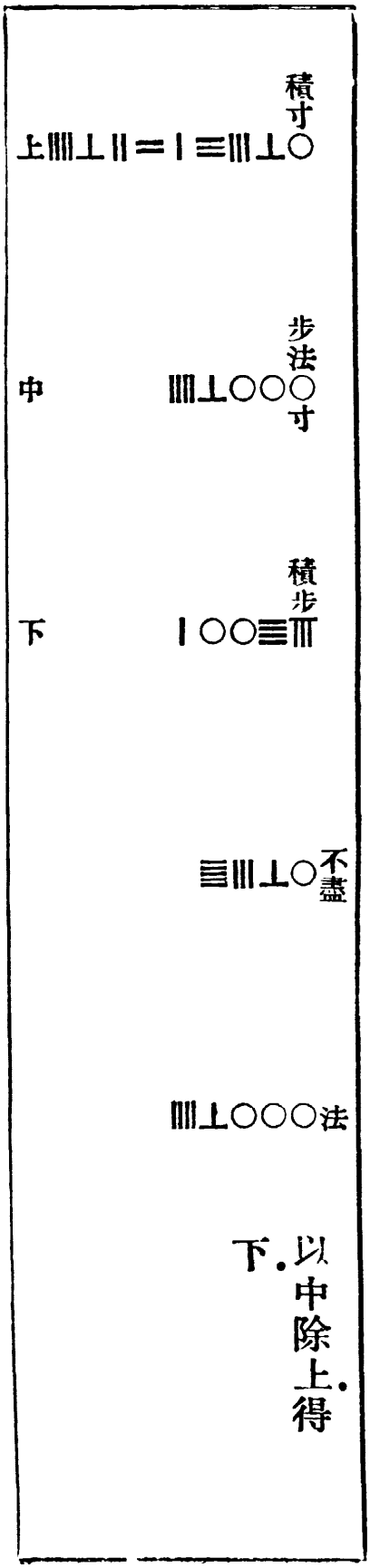
乃以上位八千二百四寸．乘中一百八十寸．得一百四十七萬六千七百二十寸．爲高實．

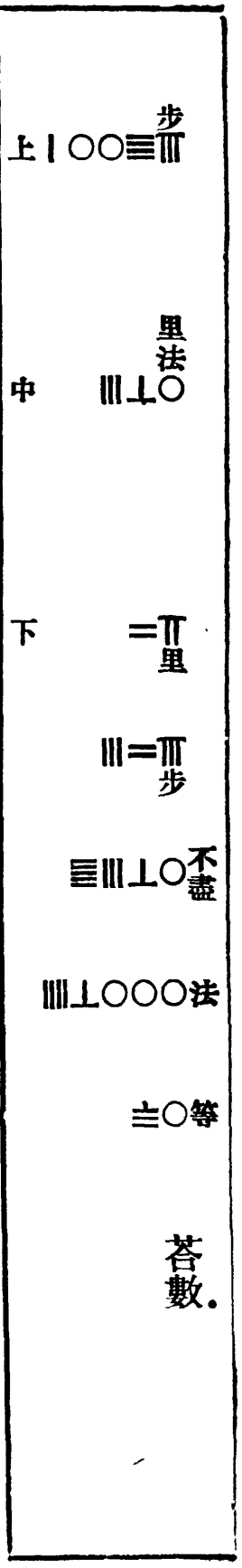



高積寸
里法
高積步
以下除中得後上
高里
步
子
母
答數
法
表高
遠法
以上乘中得下
退後表
高實
遠實
以上乘中得下



乃以步法五十寸乘中位遠法九百二十寸得下位四萬六千寸爲后圖中位步寸法





乃以中除上。得下位里法及零步。其不盡寸。與法求等。得八十。俱約之。爲步分母子之數。

○臨臺測水

問臨水城臺。立高三丈。其上架樓。其下址側腳闊二尺。護下排沙下樁。去址一丈二尺。外樁露土高五尺。與址下平。遇水漲時。浸至址。今水退不知多少。人從樓上欄杆腰串間。虛駕一竿出外。斜望水際。得四尺一寸五分。乃與竿端參合。人目高五尺。欲知水退立深。泗岸斜長自臺址至水際。各幾何。

荅曰。水退立深一丈五尺。一百五十七分尺之一百三十五。

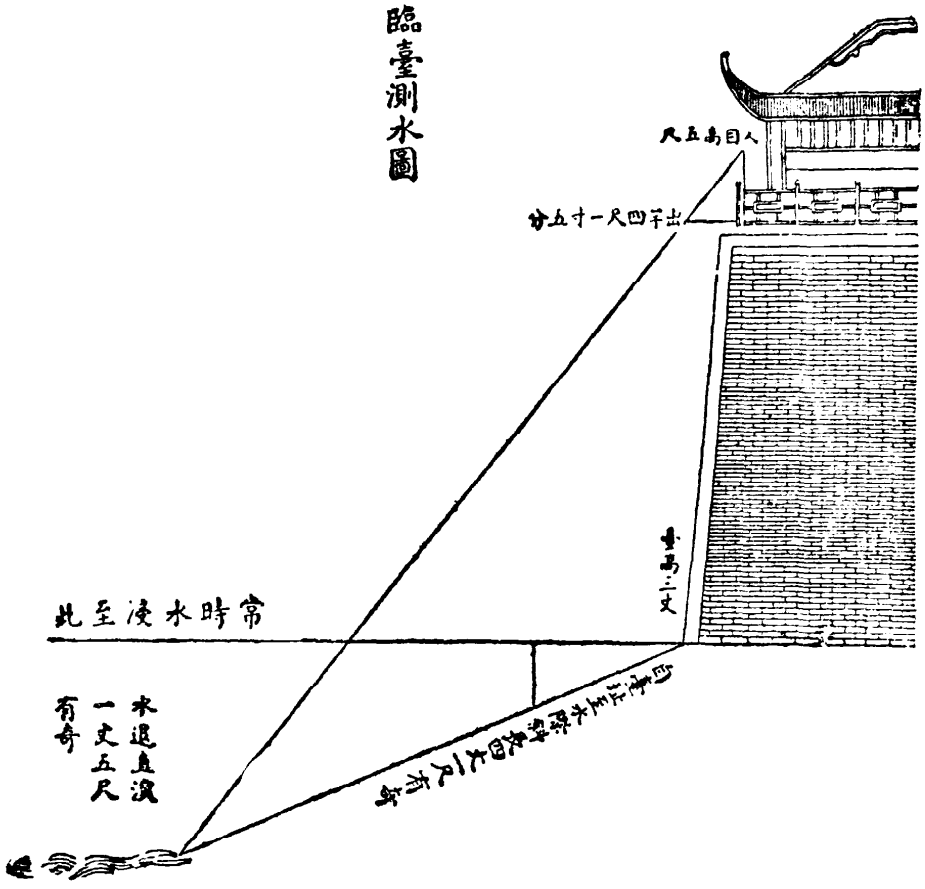
泗岸自臺址至水際斜長四丈一尺。一百五十七分尺之三十七。

術曰。以勾股變法。兼少廣求之。　求泗岸斜長。置出竿。乘臺高爲段。以去基乘段。爲闊泛。以岸高乘段。爲淺泛。以目高乘去基爲約泛。三泛可約者。約之爲定率。不可約。徑爲率。以闊率自乘。爲闊冪。以淺率自乘。爲淺冪。併闊淺二冪。共爲峻冪。復乘闊冪於上。以臺高冪乘上。爲峻實。次以闊率乘淺率。爲寄。以臺高數乘闊率。又乘約率。得數。內減寄餘。自乘爲峻隅。驗峻實。峻隅兩者可約。求等約之。爲峻定實。峻定

隅。開同體連枝平方。得峻岸斜長。同體格。先以隅開平方。得數。名同隅。以同隅乘定實。開之。得數。爲實。以同隅爲法。除之。得峻斜。　求水退深。置岸高冪。乘峻定實。爲深實。以去岸冪。併岸高冪。乘峻定隅。爲深隅。其深實深隅。可約。約之。仍以同體格入之。開連枝平方。得水退深。

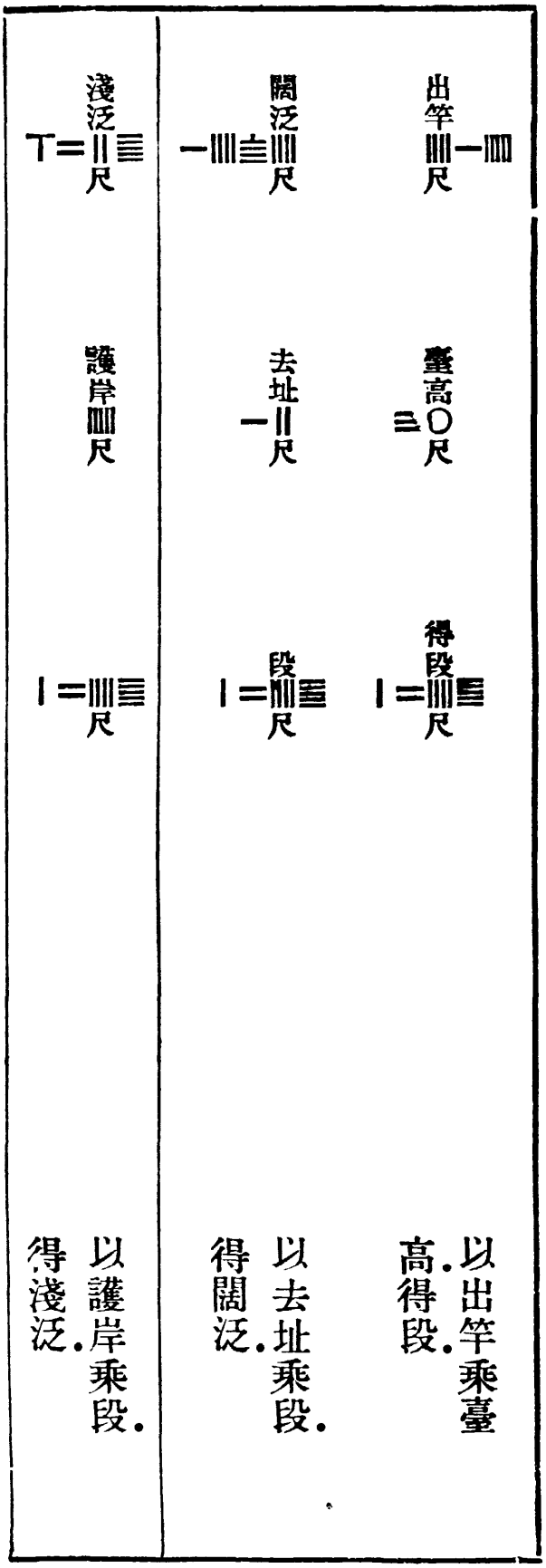
草曰。以出竿四尺一寸五分。乘臺高三十尺。得一百二十四尺五寸。爲段。以去址一十二尺乘段。得一千四百九十四尺。爲闊泛。以護岸高五尺。乘段一百二十四尺五寸。得六百二十二尺五寸。爲淺泛。以目高五尺。乘去址一十二尺。得六十尺。爲約泛。以闊泛淺泛約泛三者求等。得一尺五寸。皆以約之。其闊泛得九百九十六尺。爲闊率。其淺泛得四百一十五尺。爲淺率。其約泛

臨臺測水圖



得四十尺爲約率以闊率九百九十六自乘得九十九萬二千一十六尺爲闊冪以淺率四百一十五自乘得一十七萬二千二百二十五尺爲淺冪併闊淺二冪得一百一十六萬四千二百四十一爲峻冪以闊冪九十九萬二千一十六乘峻冪得一萬一千五百四十九億四千五百六十九萬九千八百五十六尺於上又以臺高三十尺自乘得九百爲臺高冪乘上得一千三十九萬四千五百一十一億二千九百八十七萬四百尺爲峻實次以闊率九百九十六乘淺率四百一十五得四十一萬三千三百四十爲寄以臺高三十乘闊率九百九十六得二萬九千八百八十又乘約率四十得一百一十九萬五千二百內減寄餘七十八萬一千八百六十尺自乘得六千一百一十三億五百五萬九千六百尺爲隅以隅與峻實求等得二千四百八十萬四百俱以約之得四千一百九十一萬二千六百七十六尺爲峻定實得二萬四千六百四十九爲峻定隅開同體連枝平方得峻岸至水際斜長驗同體格乃以定隅二萬四千六百四十九爲實先以一爲隅開平方得一百五十七爲同體法次以峻定實四千一百九十一萬二千六百七十六尺爲實亦以一爲隅開平方得六千四百七十四尺爲同體實實如同體法一百五十七而一得四十一尺不盡三十七與法一百五十七求等得一俱以一各約之其法與餘只得此數乃直命之得四丈一尺一百五十七分尺之三十七爲涸岸斜長至水際求退水深置岸高五尺自乘得二十五爲岸高冪乘峻定實四千一百九十一萬二千六百七十六尺得一十億四千七百八十一萬六千九百爲深泛以去岸一十二尺自乘得一百四十四尺爲去岸冪併岸高冪

二十五得一百六十九以乘峻定隅二萬四千六百四十九得四百一十六萬五千六百八十一爲隅泛置二泛求等得一百六十九俱約二泛得六百二十萬一百爲定實得二萬四千六百四十九爲深定隅開連枝平方得水退立深驗同體格乃以深定隅二萬四千六百四十九爲實先以一爲隅開平方得一百五十七爲同體法次以深定實六百二十萬一百爲實亦以一爲隅開平方得二千四百九十爲同體實實如法一百五十七而一得一十五尺不盡一百三十五與法求等得一俱以一各約法餘只得此數乃直命之得一丈五尺一百五十七分尺之一百三十五爲水退立深



約泛〇尺 丄

去址二尺 一

目高四尺

目高乘去址。得約泛。

闊泛四尺 三 一

淺泛二尺 三 丁

約泛〇尺 丄

等一尺 四

求等。

闊率丁尺 三 四

淺率四一尺

約率〇尺 三

以等約泛。得率。

闊率丁尺 三 四

淺率四一尺

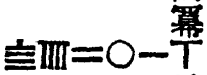
闊冪丁尺 一〇二四 三

上乘中。得下。

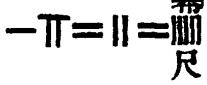
淺率四一 四

淺冪四 二二 一

闊冪丁尺



淺冪川尺



峻冪一尺

上併中．得下．

上位丁尺

闊冪丁

峻冪一尺

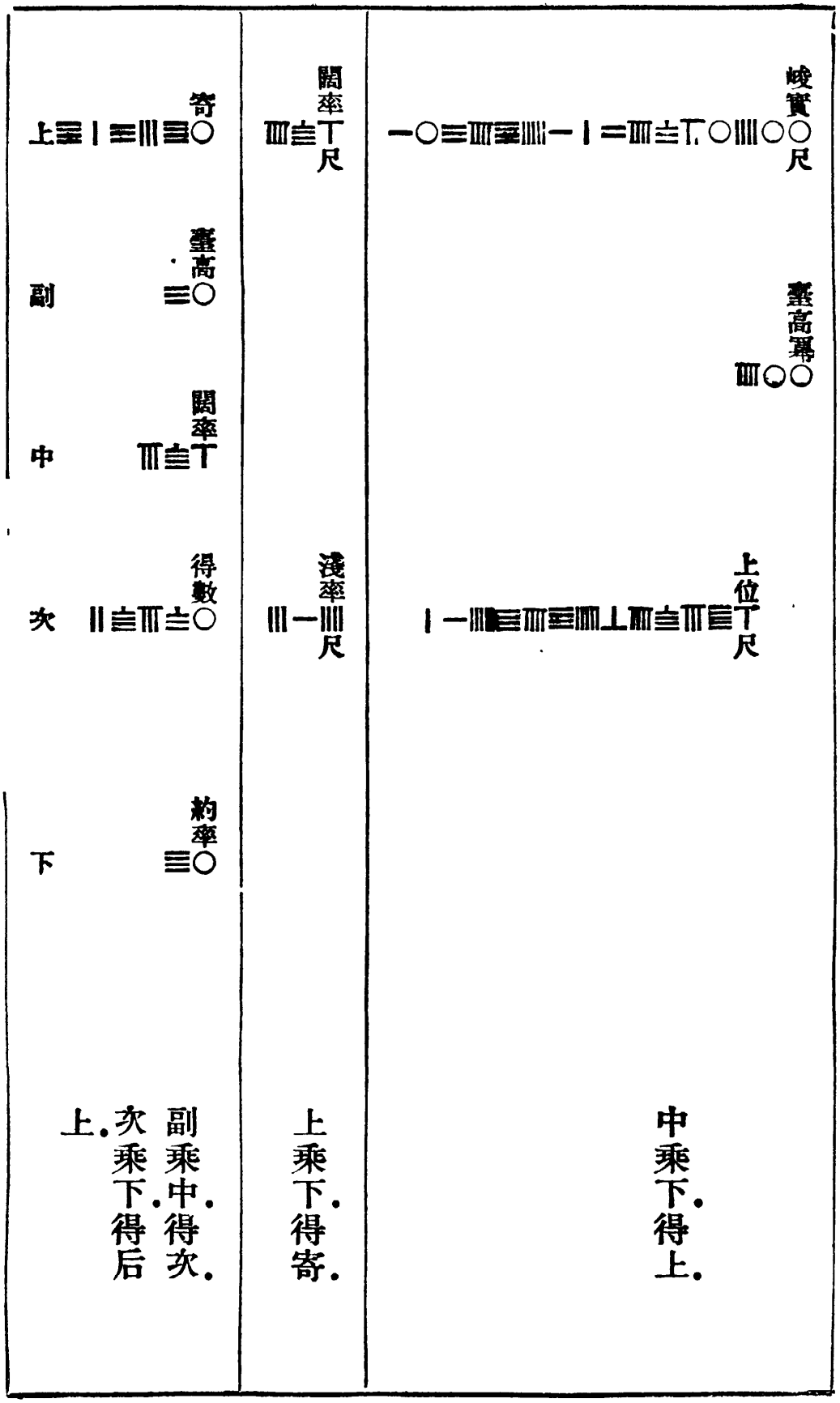
中乘下．得上．

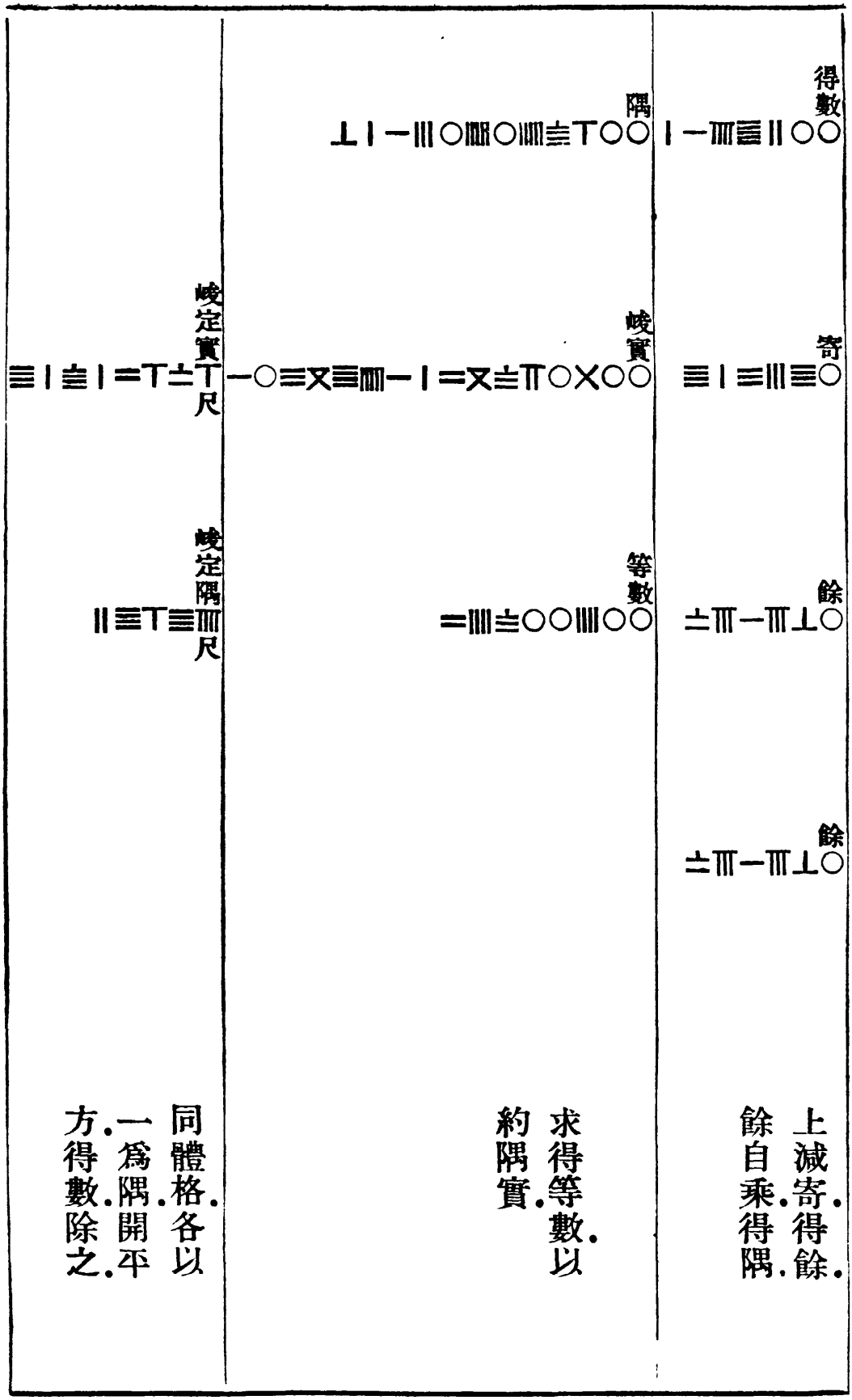
臺高〇尺

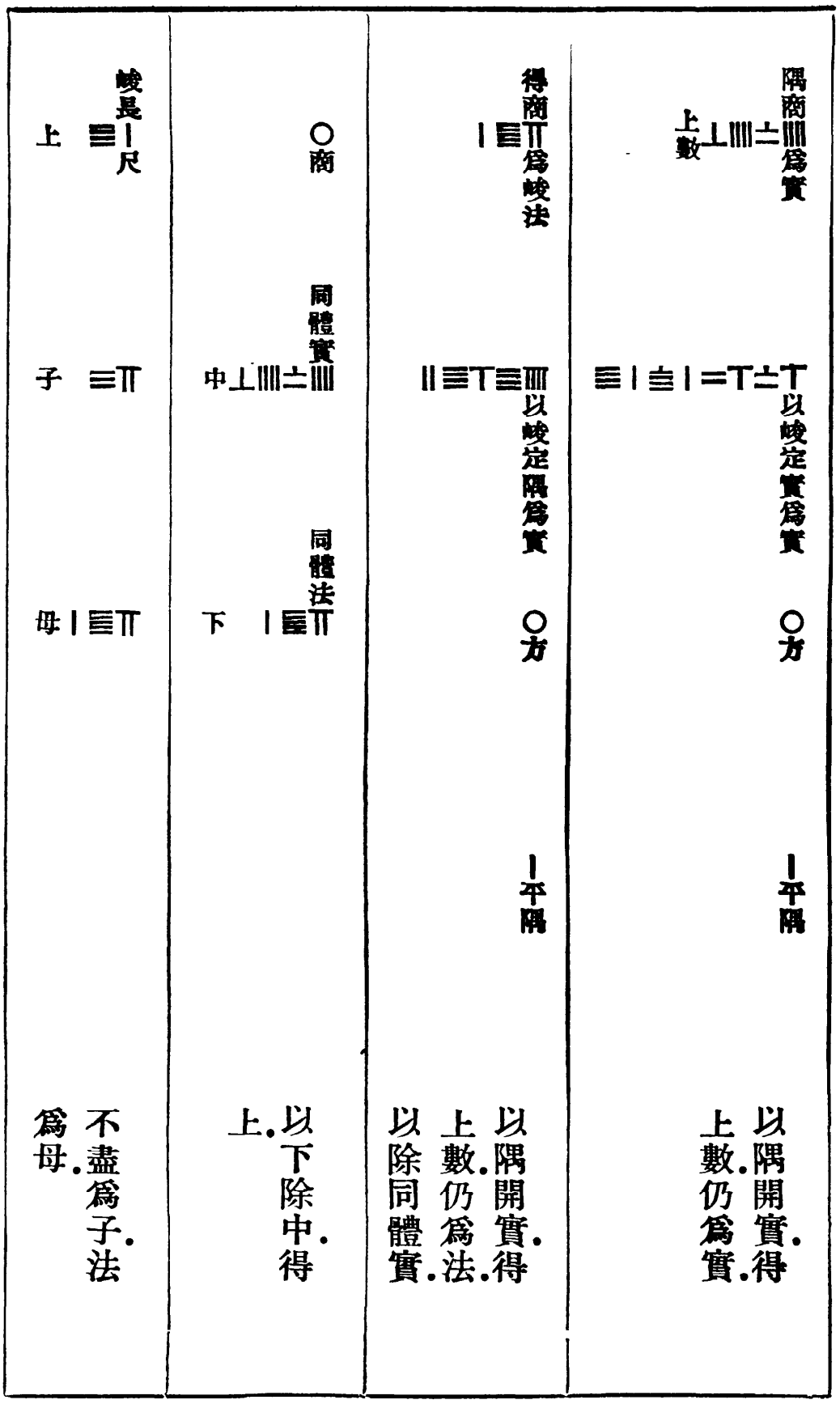
臺高〇尺

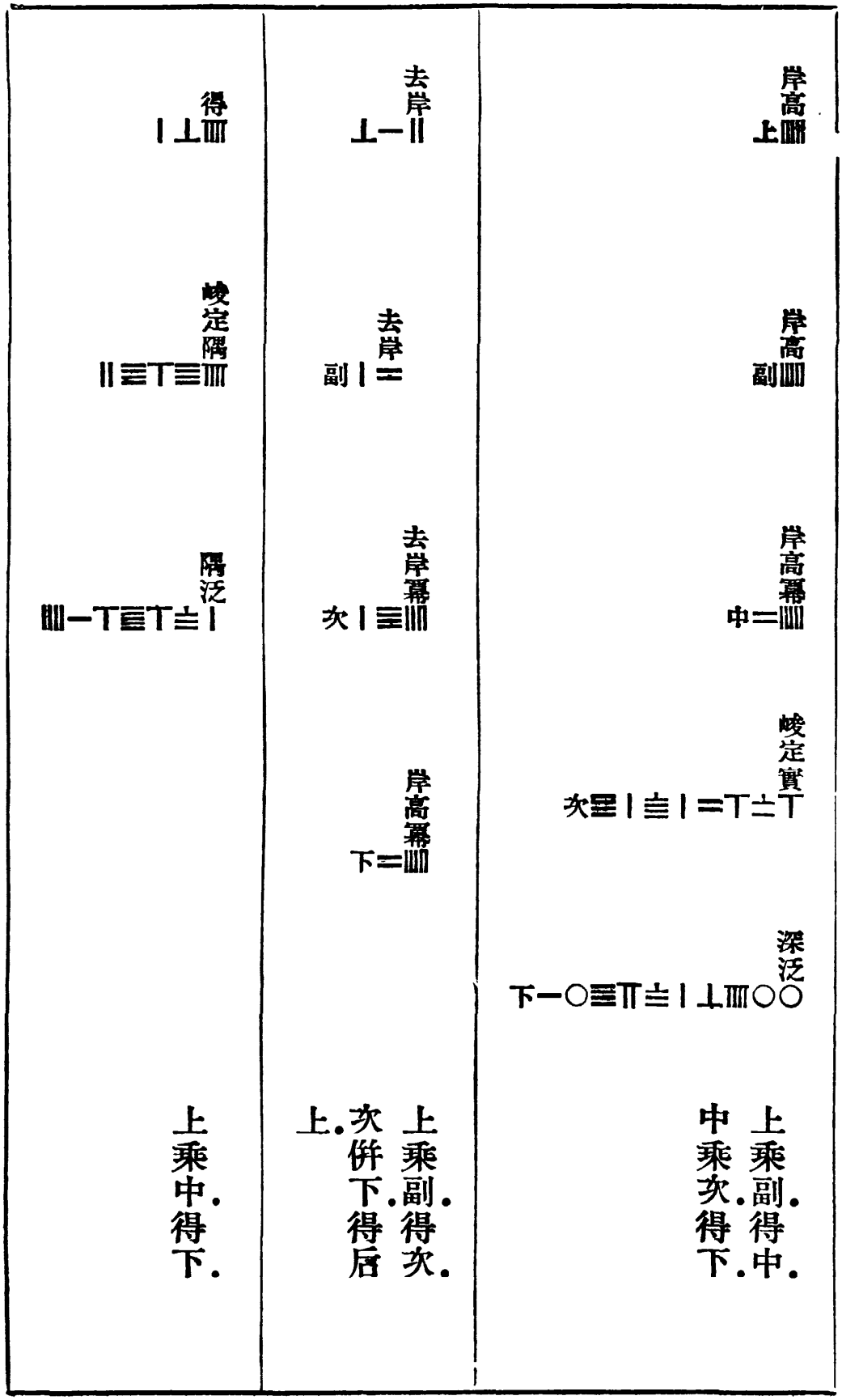
臺高冪〇尺

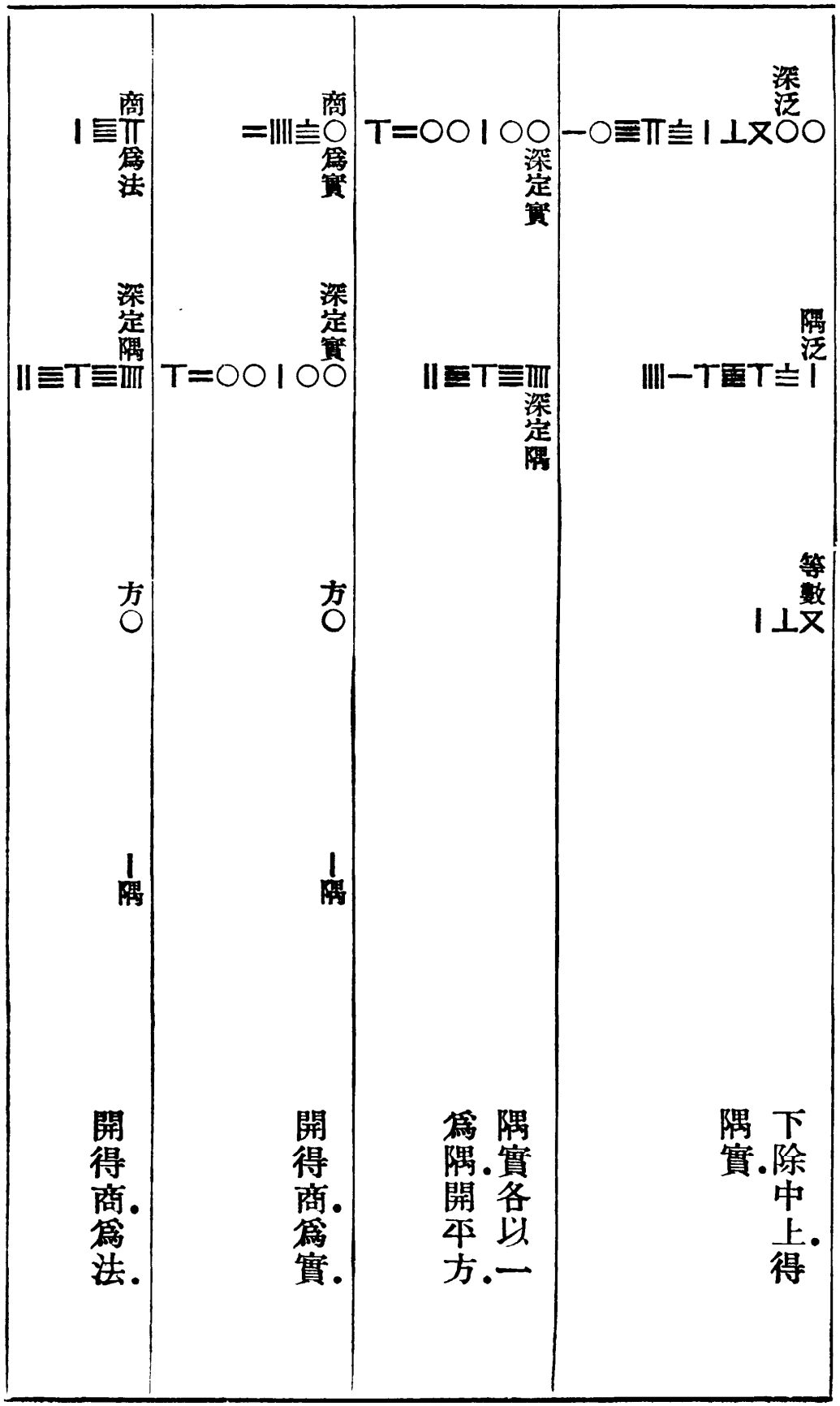
上乘中．得下．

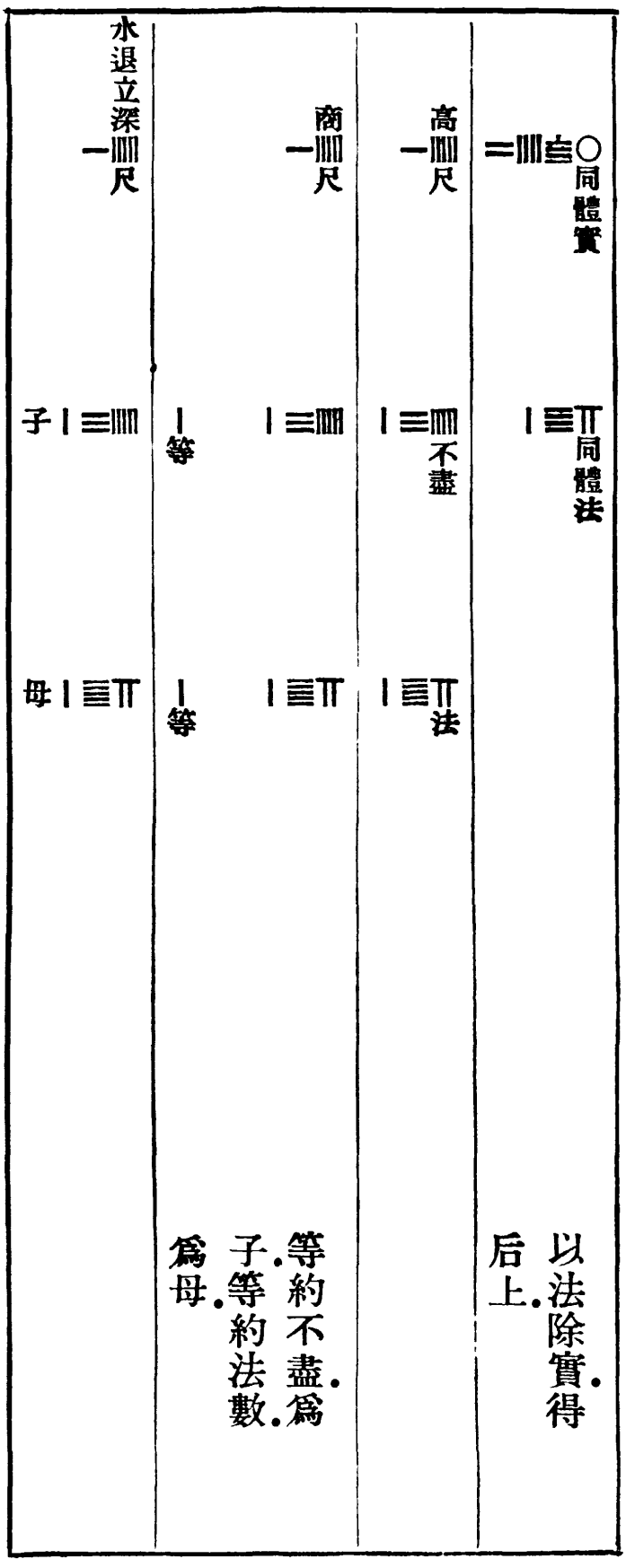

峻實〇尺
臺高冪〇
上位丁尺
中乘下得上
闊率丁尺
淺率尺
上乘下得寄
寄〇
臺高〇
闊率丁
得數〇
約率〇
副
中
次
下
副乘中得次
次乘下得后
上


得數
寄
餘
餘
上減寄得餘餘自乘得隅
隅
峻實
等數
求得等數以約隅實
峻定實丁尺
峻定隅丗尺
同體格各以一爲隅開平方得數除之


隅商𝍠爲實
上數
以峻定實爲實
○方
一平隅
以峻除實得上數仍爲實
得商𝍠爲峻法
以峻定隅爲實
○方
一平隅
以隅開實得上數仍爲法以除同體實
同體實
同體法
○商
以下除中得上
峻長一尺
不盡爲子法爲母
上
中
下
子
母


岸高
上
岸高
副
岸高冪
中
峻定實
次
深泛
下
去岸
上
去岸
副
去岸冪
次
岸高冪
下
得
上
峻定隅
隅泛
上乘副得中。
中乘次得下。
上乘副得次。
次併下得后上。
上乘中得下。


深泛
隅泛
等數
下除中上得隅實
深定實
深定隅
隅實各以一爲隅開平方
商爲實
深定實
一隅
開得商爲實
商爲法
深定隅
方
一隅
開得商爲法



○陡岸測水

問行師遇水須計篾纜搭造浮橋今垂繩量陡岸高三丈人立其上欲測水面之闊以六尺竿爲矩平持去目下五寸今矩本抵頤遙望水彼岸與矩端參相合又望水此岸沙際入矩端三尺四寸人目高五尺其水面闊幾何

荅曰水闊二十三丈四尺六寸

岸
沙際
圖求測草徑

術曰以勾股重差求之置矩去目下寸爲法以人目併岸高減去法餘乘入矩端爲實實如法而一得水闊

草曰置矩本去目下五寸爲法以人目高五尺併岸高三丈得三丈五尺通爲寸得三百五十寸減法五寸餘三百四十五寸乘沙際入矩端三十四寸得一萬一千七百三十寸爲實實如法五寸而一得二千三百四十六寸展爲二十三丈四尺六寸爲水闊合問